NOVORUM EXPERIMENTORUM PHYSICO-MECHANICORUM CONTINUATIO PRIMA;

DE AERIS ELATERIO ET PONDERE,

Nec non

EORUNDEM EFFECTIBUS:

Nobilissimo DOMINO VICECOMITI T. *Clifford* & *Dungarvan* EPISTOLATIM dicata.

Ab Honoratissimo

ROBERTO BOYLE,

NOBILI ANGLO, è SOCIETATE REGIA.



GENEVÆ,

Apud SAMUELEM DE TOURNES.

M. DC. XCIV.



PRÆFATIO.



UM ſub tractatuli illius, cujus hæc eſt continuatio, exordium, Lectores meos de rebus variis ad Experimenta hic ſequentia, æque ac illa inioi publicata promiſcuè ſpectantibus fecerim certiores; ſupervacaneum erit ſchedulis hiſce, jam iam divulgata recoquere, & quæ è præſentium experiminum re non ſint prælibrare.

Recolent nec ſubdubito nonnulli, me in libro præcitato, Secundæ ejus Partis, ſeu acceſſoriæ ſaltem Appendicis polliciratione quaſi devinctum, iſtiuſmodi tamen promiſſis Rem ipſam potiusquam Præſtandi tempeſtatem reſpicientibus, non defuere gravia procraſtinationum momenta, quæ fidei meæ, ſi qua data fuerit, liberationem in opportunitatem commodiorem diſtuliſſe potuerint: Experimina equidem nonnulla; partim ſudante adhuc prælo, partim ab excuſo eo priori libro, ſupplementaria in publicum edidiſſem; ſed itineribus variis ac demigrationibus diſtricto, nulla data fuit eorum perſequendorum anſa: nec in inſtituto meo, ante Illuſtriſſimam *Philoſophorum* Conventionem ſatis abhinc, ſub *Regiæ Societatis* Titulo famigeratam, laudabiles aliquot progreſſus feceram. Eò autem temporis cum Machinam meam amplam in Phyſico Mechanicis de Aere Experimentis eo uſque adhibitam, Viris meritò Celeberrimis, uſumque ejus apprimè callentibus pro munuſculo obtuliſſem, nec ejuſdem cenſus aliam procurando eſſem, Experimentis ſuperſedens, ſtudiorum meorum rationes in themata alia diverti; quod eò magis factitandum cenſui, quoniam quæ excudi curaveram, ſpecimina, à Curioſorum nonnullis in diverſis Europæ regionibus benignè ac propitiè excepta, perlecta, penſitata, non mediocrem mihi injecerunt ſpem Vegetos alios Viros ac minus delaſſatos proſequendis iis, in curioſitatis ſuæ exercitationem vicariam operam impenſuros.

Sed graves quibus confliĉtandum eſt difficultates in talis Machinæ fabricatione, quæ Aeri ſubtili ac Atmoſphæræ, ponderoſorum corporum, quà exhauriendo quà diſcludendo eſſe poſſit (ut alia ſileam obſtacula) ſpem meam comminuerunt,& quinque enim vel ſex annorum ſpatio, de una aut altera tantum Machina exercitationi adaptata, nec de pluribus novis Experimentis ab ingenioſis poſſeſſoribus in iis peractis inaudiens, eorum ſuaſionibus annuere cœpi,jacenſq; opus reſumere me ac redintegrare hortabantur: Quorum efflagitationibus accitus Machinamque Novam) opificum peritiorum adminiculo poſt multa incaſſum tentamina) priori illa minorem, ac circumſtantiis quibuſdam diverſam adeptus, in exercitiorum uſum(ſed non ſine moleſtia) æquam non cum priori aptitudine, at quoad inſtituta aliqua commodiore eam redegi. Quâ ſemel fabricatâ, ad Experimenta actutum me accinxi, quæ continuationem ſequentem materiamve deſignaſſent.

Apud Lectores eos (quorum gratia chartulas haſce maximùm concinnaveram) excuſatio erit ſtyli impoliti, quod perſpicuitati literaverim,non elegantiæ, idque propter nec claſſicorum ſententiis, aut citationibus,, quas nec indagandi otium ſuppetit,nec inſerendi neceſſitas,molem earum praegravavi (ut ut minoris fuiſſet negotii, quæ Experiuntium ſuffragio forſitan adjudicaretur, mutuata apta ab iis teſtimonia, tractatui huic interfuiſſe, cujus præcipua ratio fuerit practicis exercitiis ea adſtruere, quæ ſcholaſtica adhuc probatione quam nec facilè admittere poſſunt, parùm profecerint) adeò ut maximum inſtituti mei ſcopum aſſecutus fuero, ſi ſubinde evicerim eorundem ipſorum *Phænomenon*, quæ Philoſophorum Scholaſtici eorumque Hyperaſpiſtæ,ſeu luculenta & palmaria naturæ *Vacuum* abhorreſcentis,argumenta venditant, ab Aeris *Gravitate* nonnulla,à mero ejuſdem *Elatere* alia,non explicari modo,ſed & actu exhiberi poſſe.Quem poſteriorem jam ſeorſim nomino,non quod actu in hiſce diatribis ſuperari diju dicem;cùm ſuperi Aeris pondus inferioris ſpiram quaſi intendat, ſed quod in Experimentis jam divulgatis ac in præſentium nonnullis,Aereę in corpora gravitationis efficacitate evicta,tempeſtivum penſum mihi duxerim, ſubindè demonſtrare eorum pleraque quæ ſuperincumbentis Atmoſphæræ, quoad *ponderoſitatem* tantùm operantis preſſione peraguntur, ab exigua Aeris portione incluſi quidem, ſed citra novam aliquam compreſſionem quoad ſpiram ſolummodo premente, conſimiliter præſtari poſſe.

Primam

Primam hanc continuationis nostræ partem nec diffitebor in Sectiones binas commodius me distribuisse potuisse. Primò enim Experimenta aliquot perhibet in excuso libro jam memorata, licet hic ita regesta ut confirmari, patefieri promoveri aptioibusque instrumentis ac feliciori successu reiterari viderentur, amplum enim nostrum Recipiens 8. circiter[ni malè memini] congiorum capax, non tam expedirè potuit ac minutiora subinde adhibita evacuari. Secundò vero alter qui numerosior est Experimentorum grex, primâ hac parte conclusus accrevit hic, ac de novo priori superadditus. Nec tamen duplici huic Experimentorum generi singulam seorsim classem assignaverim; eò quòd non alio ordine Tabulis committere quam ab adversariis meis expromere commodè potuissem: pensitavi insuper Veterum Novorumq; conjugium affinitate ea & illustrare & constabiliri utraque potuisse. Prorepente autem Continuationis nostræ Editione, novam si talis uspiam desideretur, in proclivi erit Experimentis prioribus jam jam provectis novisque superadditis, sejunctos sibi titulos sedesque dispertire.

Quod ad Mechanica instrumenta circa sequentes exercitationes adhibita pertinet: etsi circa *Virtuosorum* & *Mathematicorum* non infimos, adeò non improbata ut & gratiam quandam iniisse videantur, ut Criticorum tamen magis idonea requirentium censuris obviarem, me etiam & aptiora excogitasse posse, quàm in quorum necessitatem redactus fuerim, asserere non veretor: hæc enim (ut aliquibus infra clausulis patebit) instrumenta non erant *Londini* conflata, sed in locis vitriariorum opificinis aliis requisitis destitutis, adeò ut non ad methodi optimæ Libellam, sed ad necessitatis regulam operationes meas dirigere coactus fuerim. Atque hâc datâ ansâ, non opportunum erit (quod & alibi etiam perstrinxi) subintimare, Ingeniosorum Virorum studia restingui, naturalisq; philosophiæ proventum ab Hypercriticorum exactioribus (quibus etiam & candidati meticulosius succumbunt) interrumpi assolescere, qui fabrefactissima statim instrumenta à tyrocinantibus adhuc expertoribus efflagitant: etsi enim in examinum curiosioribus, graphica instrumentorum exactitudo non utilis modò, sed & necessaria esse videatur, quamplurimis tamen casibus, cùm ad Phænomeni novi productionem collimemus, historiam naturalem locupletare judicentur, qui partem Experimenti essentialem conficiunt, etiamsi nec methodo facillima nec ἀκριβείᾳ summa opus suum exigant; officia enim talia ut ut non omnibus numeris absoluta nova & necessaria hominibus re-

tegunt: quæ quamvis alii qui in rebus novis excogitandis feliciores sunt, & commodioribus ad hæc mediis gaudent, compendiosiore via majoriq; accuratione præstare possint: valdè tamen sibi demeritus est ille qui primus hoc detexit, cùm nonnisi jactis fundamentis superstruere possimus: ita enim Archimedes terrarum orbem haud parum demeruit, qui methodum primam corporum, in aqua ponderatione, quotam tam auri argentive partem istorum metallorum crama contineret, & invenit, & posteris concredidit, etiamsi (ni mala fide egerint Historici) operosius & inaccuratius illud confecerit, quod compendio quodam à modernis Hydrostaticis facto explorari posse alibi demonstraverim, nec tamen excogitata esset usquam, aut fortè exculta facilior hæc explorandi methodus, nisi fundamentali Magni illius Viri notioni seperstructa.

Nec dextima rerum exequendarum commenta solidissimam earum notitiam semper arguunt, quod ab Euclide discere est, qui licet Geometrarum nstrorum pater meritò audiverit terrarumque orbem fructuosis veritatibus ditaverit, thesibusq; solidè demonstratis locupletaverit, non desunt tamen è Commentatorum modernis, qui in problemata ejus solvenda & demonstranda theoremata, compendiosiores rationes propinaverint, præcipuè à Nobili *speciosæ Algebræ* inventione, cujus ope Ingeniosissimus Mathematicus Doctor *Vallisius* inter alia, in propositiones abstrusas specimina priora dena, & ut plurimum perplexa secundi Elementi Theoremata totidem ferè lineis enodavit: verbo dicam, in Experimentorum selectioribus accuratissima machinatio instrumentaque studiosè ἀκριβῶς ἀκριβωτά congruenda magisque facienda sunt; quinimò in examinibus sæpius iterandis gratissimum est facilitatis compendium. Practica tamen hæc Experimentorum continuatio ut ut iterantibus proficua Lectoribus tamen non æque universim momentosa, opellæ parcens, potius quam veritatem eruens; huic enim litari potest absque *peculiari* aliquo circa mechanica artificia genio; inter beatos enim Philosophiæ cultores numerari possunt, qui Experimenta nova veritati retegendæ si succedunt eventus, apta rata excogitaverint, nec non ut explorandi methodum licet crassiorem, in praxim tamen reducibilem proposuerint, ipsius verò scientiæ augmentum ab operationis effectu, non instrumentorum aptitudine provenire solet.

Quod ad Iconismos, eorum relationes, Experimentorumq; plurimorum descriptiones integerrima quâ potui dilucidatione ut quàm paucissimis egeant schematibus exhibere curaverim; etsi enim qui studiis hisce versatiores

res sunt, aut imaginativam magis in numerato habeant animi mei sensum vel à verborum prolatione aptè satis capturos sperem, ne tamen mea examinibus hujusmodi quà investigandis, quà experiundis assuelentia, palpum mihi obtundat, ac si eadem etiam facilitate à Lectoribus ordinariis capi posse imaginarer, Amicum Doctum unum aut alterum (dignos sanè qui consulerentur) in consilii partes advocavi, ut eorum judicio quanam Experimenta Diagrammatum illustratione indigerent, certior factus, illis tantùm adfigenda curarem. Alphabeticas tantùm partium explicationes ad uniuscujusque instrumenti icona omiserim, ad Lectores opus illud molestum remittens qui attentiore inter instrumentorum schemata & experiminum rationem calamo configuratam comparatione facta, promptius expedire possent. Occurrit tamen circa Figuras quod & animadvertendum simul & excusandum esse fateor, cùm enim à nonnullorum Experimentorum in aliud tempus remissorum, subductione residuorum methodum alterare coactus fuerim, me etiam à sculptore dum operi suo incubuit absente Iconum aliquas vitiosè poni nec Tabulis iis quibus juxta Experiminum *series* propriissime collocari debuissent, insculpi contigerit.

Vereor potius, ne ad Lectores meos veniæ ergo confugiendum sit, quod clausulas aliquas in excuso libro prælibatas (insciò licet) denuo hic recoxerim: quos idcirco ignoscentiores fore confido, quod liber ipse non fuit ad manus nec ab aliquibus retrò annis lectus, cùm schedulæ præsentes typis mandarentur, cujus copiam cùm postmodum nactus essem, oculorum intemperies à relectione me prohibuit, quò magis Amice Lector inadversæ quædam signa sunt repetitionis quæ candorem tuum desiderant.

Quamobrem tractatus hic Prima Continuationis Pars salutetur; Lectorum non neminem suscitaturum præsentisco; ut Lemmatis igitur rationem reddam, recolligere licet, in publicatis jam Experimentis, me duo eorumve genera machinæ nostræ ope confici posse, eorumve fecisse unum quod breviorem Aeris absentiam requiret, alterum quod diutinam ejus & durantem disclusionem postularet. In priorem censum quæ in hoc libro æque ac in excuso illo continentur redigi possunt. Etsi verò Lectores aliqui scripta aliquot tantis conviciis efflagitarunt, quorum mentionem aliqualem in excusis libris à me factam confidem, in publicationem eorum datam interpretabuntur; ut cùm eorum votis obsecutus sim, ulterius de futuro me obstringere pro religione habere statuisse; hujus tamen dissertationis titulum quominus alterarem hæc sunt in causa, partim ut cunctis

innotes-

innotesceret machinam nostram numerosiore fœtu quæ adhuc est enixa gravidare, partimque quod etiamsi in promissionem aliquam me adhuc devinxerim, possibile tamen sit per vitam & valetudinem præsentem secundam continuationis hujus partem Experimentis, longiorem Aeris absentiam requirentibus constantem Amicis meis propinatum iri. Quod si prima hæc nòn fuerit Curiosis ingrata, secundam etiam eodem favore excipiendam non diffido utpote quæ Experimentorum Syllogen, novorum maximè, à lignorum insolentium aliquibus forsan luculæ structuris, Curiosis demeriturorum exhibere destinatur: cùm verò horum natura longius in exequendo tempus desideret, non est quod præmaturam quisq; præcipitemve eorum in publicum proreptionem à me deposceret, ut ut impedimentis iis quæ etiamnum interpellant emancipato instrumentorum scilicet indigentia, læsa valetudine, otio constrictiore, nec uno concessa loco commorandi facultate, quæ in hoc casu summè necessaria. Adversus quæ omnia animum meum ita obfirmavi, ut 40. vel 50. Experimina (annuente Deo) minus in examinando temporis spatium requirentia, horis successivis jam confecerim. Quorum tamen mentione hic supersedeo, ut alias rationes taceam, quod licet in machina nostra peracta, peculiarem tamen apparatum instrumentorum ab hactenus usurpavi perdiscrepantium, nec sine multa verborum ambage & figurarum iconismo intelligibiliter describendorum, sibi vendicant. Interea temporis ne præ opinatione falsa terreantur industriis, ac effæta esset Machina nostra, & quoad saltem primum Experimentorum genus emerita, liceat eos informare in animo mihi fuisse alias etiam ejusdem classis exercitationes, ac speciatim binos Pneumaticorum speciminum fasciculos, de *Respiratione* unum, de *Igne* & *Flamma* alterum excusis hisce additasse. Sed cùm observationes notulæque meæ non sint in promptu, nec vel otium vel valetudo assiduæ orationis partem damno isto resarciendo suppeteret, ne editio præsens eas præstolaretur in Appendicem remittere destinavi.

Quam instituti mei rationem minus improbandam spero, quòd in naturæ *Phænomenis* hoc modo exhibendis ipsam ducem secutus sim, quæ ut Romanus de ea Philosophus, * *Sacra sua non simul tradit.*

* *Senec. quæst. nat. lib. 7. c 31.*

DE



DE MACHINA IPSA PRÆMONITIONES.



AMETSI *Machina Typis jam* præcusa, *eaque in Experimentis sequentibus adhibita, iisdem usibus, eademque quoad summam compagem structura consentiant, quædam tamen inter eas nec animadversu indigna intercedit discrepantia: postquam enim machinam amplam pridem usurpatam Societati Regiæ elargitus essem, hinc procuranda parilis difficultas ejusdem Diametri fabricæque, illinc proventuum quorundam desiderium ad alterationes quasdam subeundas, partim ab Ingenioso Domino* Hooke *aliisque suggestas, partim proprio Marte excogitatas, & in rem meam maximè cessuras, memet excitarunt: ideoque non importunum erit præcipua inter eas discrimina utrarumque, quà commoda quà dispendia succinctim præintimare.*

Quod ad secundæ machinæ compagem spectat, cum hujus libri Lectores priorem eum cujus continuatio est jam prælegisse instrumentique ad eum pertinentis ideam præintellexisse supponeretur, si machinæ integræ prout jam exercitandæ Iconismo primo delineationem, partiumque componentium metallinarum, aut earum compactionem, figuras in secundo exhiberem, satis me legentium captui consuluisse præsumpserim: etsi enim hæc neque verbali neque Alphabetica explicatione illustrentur; qui tamen imaginativam habeant circa Mechanica sagaciorem, calleant, machinaque prioris fabricam recolant, & hujus etiam structuram, Alphabetica explicatione nisi taliter instructis vix dignoscibilem vel oculari intuitu deprehendere possunt. Bina tantùm sunt quæ & conceptu difficilia, & usu momentosa speciatim occurrunt, animadvertenda Quorum primum est: quandoquidem Embolum subter aquam semper deprimi ac de-

tineri oporteat, perforatioque P Q *quæ perpendiculariter eum pertransit, & unà cum baculo* R S *valvam constituit, ad Cylindri jam Aqua adimpleti fundum putà* N O *obturanda sit, idcirco baculum* R P *notabilioris longitudinis, seu bipedalis aut tripedalis fieri decuit. Secundum verò & præcipuè annotatione dignum sic se habet: Quòd in secunda figura Tubus* A B, *cujus extremum* B *sursum inclinatur in canaliculo plano, ligni assere* C D E F *de industria inciso, cui Recipientia superincumbere debent, cui quidem asseri quadrato cæmento prius probè obducto, validam laminam ejusdem cum eo magnitudinis & figuræ, exiguo tantùm in erectæ Tubi partis exertionem relicto foraminulo, superimponi curaverim; ferrum verò ideo superaddidi, non tantùm ut asserem ligneum à distorsione defenderem, sed quoniam (quod mirum forsan videri poterit) pressuram ad unam asseris superficiem Atmosphæricam nullâ vel minutâ in altera existente, Aereas multas particulas per lignum ipsum ut ut subcrassum quidem, nec non & oleo ad inferciendos poros delibutum, trajecturam & percolaturam prævidissem Laminæ huic ferreæ labium marginatim reflexum sursum, ne aqua è Recipienti quandoque profluens in concham ve decideret, nonnunquam adaptavimus: etsi etiam, quod obiter moneo, Epistomium* G H I K *ad præmemoratum Tubum pertinens, Cylindri cavo* M N O *cæmenti ope ad 1. inseri possit, compendiosiore tamen ratione, ramulum ejus cochleæ ad instar effigiari jussimus, qui firmiter semel Cylindro infixus, ne facile disrumpi possit, & si qua contingeret in instrumentis anomia tutius corrigi ac emendari valeret; machinæ autem si quandoque accidat enormitas, circa Tubum frequentius fieri solet, partim quoniam accidere potest, (quod si debita adhibeatur cura rarò admodum eveniet) Aerem inter asserem ligneum Laminamque ferream se se insinuantem in Recipientis cavum, ea Tubi parte ubi sursum revertitur, conscendere, partim etiam quod Tubo justis rationibus graciliore facto, & quoad partem supernè spectantem perbrevis, cùm Recipientia Orificiis angusta, ubi cæmentum Tubi aperturæ propius admovendum est adhibeamus, non infrequenter accideret, si vel in Tubum istum, præsertim calore emollitum insugi, adeoque illum præcludere, & quasi suffocare, aut aliter, aliquam corporis partem in Recipiente conclusi orificio Tubi attractam, & illud quasi operculantem, liberum Aeris in Cylindrum meatum impedire: cui incommodo ut medeamur, (quod etiam in transitu) inter remedia alia minutulum stanno operculum, pixidulæ ad instar, operimenti ad Tubi orificium circum locare solemus, quod supremitatem ejus superobtegens, immediatam rei cujusvis incumbentiam præveniat, & per unam aut alteram aperturam lateraliter factam Aeri in Recipienti contento liberum in Tubum iter præbeat.*

beat. Quadrata cavaque machinæ hujus pars è ligno facta, Tabulâ primâ ob oculos positâ ita formatur, ut non Cylindrum modò sed & tantùm etiam Aquæ quæ ei submergendo usque sit contineret, quo pacto Embolus subtus Aquam semper detentus, exercitatusque, turgidus jugiter & quasi inflatus perstat; Aquamque in procinctu famulans interstitiola quævis rimulasque, si qua uspiam inter Embolum & Cylindri convexitatem interciperentur, cum obstipatura prædicta, Emboli tumefactione conjuncta, exactam Aeris disclusionem promovere potest. Hæc tamen commoditas sua fert incommoda secum; non rarò enim contingit ad epistomii versuram incautius factam, Aquam in Recipiens impulsam, Experimentis plurimis (quibus si Liquor ille inclusis corporibus ad tempus saltem injuvari potest) incommodaturam. Cylindri etiam nostri exiguitas, licet Experimenta Recipientibus minutioribus examinanda facilius absolvat; ad ea tamen quæ capaciorum exhaustionem requirunt molesta magis & prolixa redditatur.

Lamina plana paulò supra memorata hoc habet in Experimentis nonnullis compendium, quod appropriatum sibi epistomium Recipiens non desideret, tale enim vasculum è vitro continuò materiatum, laminaque camento cooperta super obductum, epistomii vicem (per quod non infrequenter illaberetur Aer) vel in melius supplere possit: secundum verò illud, quod in Experimentis quamplurimis, Recipientia talia Orificia lata ac proinde majori circuitu in Aeris ingressum præsepienda requirant, dantur quædam experimina quæ hoc Recipientis genere vix aut ne vix quidem explorari aut sumi possunt.

Etiamsi verò secunda hæc machina nostra organizatio suas sibi commoditates, quoad instituta saltem plurima vendicet, Ingeniosorum tamen nonnulli prioris copiam usumque jam jam adepti, ut nota sibi magis ac familiaris præferant, non abs re erit intimare vel machinam eam quibusdam alterationibus factis, Experimentorum in hoc tractatu exhibitorum, vel omnium, vel saltem quamplurimorum usui mediocriter inservire posse: alterandorum verò hoc est præcipuum, quod superiori magni Cylindri regioni, è parte crati ferreæ oppositâ asser quadratus, laminaque ferrea exactè aptata, quales in secunda machina adhibemus, affigi debeant, inter asserem verò laminamque, Tubus qualem recens descripsimus, vel exterioris epistomii ramuli continuativus: vel es firmiter aut incochleando, aut ferruminatione junctos inter has res allocandus est: Hac enim ratione, depresso Embolo, Aer per Tubi hujus cavum, cui annectitur, epistomium elateris proprii virtutem ex Recipienti in exhaustum Cylindrum liberè permeabit; etsi Cylindro Emboloque in eo movente, subtus Aquam (ut in secunda machinæ forma) non detentis major adhibenda sit, ne Aer inter illa se-

ſe inſinuaret, cautela. Cæmentum probum & compactum, cujus ope Recipientia ſæpe memorata ferri Laminæ affigi poſſint, non exigui res eſt momenti, nos varias mixturas in uſus diverſos nec hic recenſitu neceſſarios excogitavimus: crama autem uſitatiſſimum, quod in ſequentibus Experimentis uſurpavimus, è cera apiaria & citrina therebentina, invicem ſubactis conficiebatur: quæ compoſitio ſicut in Aeris excluſionem plus cæteris conducit, ita peculiari hoc privilegio gaudet haud exiguo, quod calefactionem vel nullam, vel remiſſam tantùm deſideret, præcipuè ſi largiorem therebentinæ copiam hybernali tempeſtati, quàm æſtivæ indulſerimus; hyemante enim cælo, ingredientia ea æquis ferè portionibus contemperari poſſunt, æſtate verò cera triplum, therebentina duplo commixtum, in cramatis impendium cedet.

NOVO-



NOVORUM EXPERIMENTORUM PHYSICO-MECHANICORUM

CONTINUATIO PRIMA,

DE AERIS ELATERIO ET PONDERE.

Et Eorum

EFFECTIBUS.

Honoratissimo DOMINO

D^n. CLIFFORT ET DUNGARVAN

EPISTOLATIM *Dicata.*



HARISSIME DOMINE.

Cùm in propriis *Physico-Mechanicorum de Aëre Experimentorum* locis, Dominationi Tuæ pridem dicatis, de instituti mei Scopo occasioneve te certiorem fecerim, necessum non erit se-

quentia hæc solemni effatim Musâ prælibare. Notâ ergo humanitate fretus, qua priora mea hoc genus Expetimina, à Dominatione Tua æque ac à Re literarum Publica fuerint excepta, ad ulteriorem spem erigor, etiam & hæc non ingrata fore. Omisso igitur Præloquii tædio, Continuationem ipsam aggrediar, quam, si seriùs emissam postules negotiorum moli ac requisitorum indigentiæ imputes vellem.

EXPERIMENTUM I.

De Mercurio ad insignem altitudinem in aperto Tubo à pauxilli Aëris inclusi Elatere evecto.

Varia dudum exhibita sunt media, quæ evincere sategerint compressionem Aëris, prout Atmosphæra est corpus Grave, quodque aër vi externa compressus elaterem habeat ad pressuram tantum sustentandam, obsistendamque, tantæ molis Atmosphæræ, quæ illi obniti potest contrapressioni æquali; tum etiam quod hic quo vescimur aër nulla humana nec adventitia vi densatus, non modo *resistendi* sed *agendi* spiram, si ita loqui liceat, quadantenus sortiatur; veluti cum flaccidam distendat, plenè autem inflatam Vesicam, in exhausto nostro Recipienti prorumpat, displodatque.

Verùm enim verò cùm mecum reputaverim quòd oculari αὐτεμάτῳ quodam Experimento opus sit, ad eos coarguendos, qui ratiociniis ut ut è Physicis vel Mechanicis Axiomatibus aliisve itidem examinibus debitè ac genuinè deductitiis non acquiescunt: hoc inquam animadvertens, Experimentum sequens subtexi, non tam ad amoliendum, obviandumve scrupulum tam malè fundatum, quam novam aliquam rationem investigandam, determinatæ notæque mensuræ adminiculo, vires meræ Aëris spiræ æstimandi, quà in suo statu naturali, prout audit, cùm nec magè compressus nec rarefactus, quàm ille quo vivimus, quà secundum varios expansionis suæ gradus.

Phialam igitur cepimus, collo haud ita largo, cujus circiter quadrantem Hydrargyro adimplevimus, ejusque collo Tubum Vitreum oblongum & subtenuem utraque extremitate patentem cera duriuscula obsignatoria impactum, ita erectum statuminavimus, ut extremum ejus inferum penè ad Hydrargyri fundum pertingeret, superius verò ad ulnulæ dimensionem supra Phialæ summitatem emineret. Tum pauxillum aëris inflantes ad experiundam vasis num rimas ageret nec ne, firmitatem,

(diffi-

(difficulter enim hyaliorum hujuſcemodi diffluentiæ ſumus obviando) in oblongo gracilique Recipiente tali uſui accommodato immiſimus, Aëremque pro viribus deplendo, comperimus demum, (quod & præconceptæ opinioni reſpondit) Vim Aëris in phiala incluſi Elaſticam; Hydrargyrum in erectum Tubum ad altitudinem 27. pollicum exporrexiſſe; Externo autem Aëre in Recipiens reillabi permiſſo, Hydrargyrum in Tubo, nunc æqua demiſſione cum ſtagnante in phiala Hydrargyro ſubſediſſe ſimul adinvenimus. In clariorem hujus Experimenti dilucidationem, ſtrictim licet recenſiti, multoties tamen eodem cum ſucceſſu quoad ſummam iterati, obſervata notulaſque adnectemus.

Vid. Tabula III. Figur. I.

1. Experimentum hoc iteratis vicibus repetivimus, ultima verò Geometra Domino Doctore *Vallisio* Profeſſore Saviliano, juxta adſtante, qui cùm & Ipſe menſorum unus fuerit, Hydrargyrum in Tubo uſque ad 27. digitos impulſum conſpexit; quantumvis autem iterata operatione eandem ferè altitudinem aſſecutum ſit ſemel tamen paulò altiùs aſcendiſſe offendimus, quod tamen inter obſervata non retulimus, eò quòd infortunium quoddam indiculum ſuſtuliſſet, quod menſurandæ altitudini affigebatur.

2. Cùm ſemel ad periclitandam phialæ fidelitatem, talis etiam tantum Aëris inflaſſemus, abſque ullius rei depletione, quod in tali caſu fieri ſolet, quantùm in cavitate ejus concluſum Hydrargyrum efferre, elatumque detinere ad tridigitalem altitudinem ſufficeret; cùm ad perficiendum Experimentum ex præſcripta methodo perrexiſſemus, pro comperto habuimus nos, Aërem è Recipienti exſugentes, Hydrargyrum in Fiſtula contentum, 30. digitos aut paulò ampliùs ſuſtollere potuiſſe, altiùs illo in phiala concluſo.

3. Quandoque fieri poteſt Mercurium præproperè in Recipienti ſurreptum, ad primam utique demiſſionem, intercedente aliqua temporis intercapedine, non ſubſidere: quod neutiquam ſubmirandum, cùm in Recipienti pauxillum aëris continente, Cæmenti ferrique calor, in ejus liquefactione circum circa dilatatus, ſubreporis aliquid aëri in phiala occluſo impertiat; qui poſtmodum in priſtinam temperiem relabetur: ſed hoc nec jugiter accedit, nec experimento neceſſarium.

4. Notatu verò digniſſimum, ſi Recipiens ſatis gracilè probeque ſit obturatum, excuſſione prima, verſato ad emittendum aërem Epiſtomii verticillo, Mercurium per Aëris in phiala ſpiram ſurſum impelli, qua avolatione, quà expanſione ſubitanea, adeò ut ſupra illum quo poſtea conſiſtet ſitum, aliquot pollicibus ſubveheretur, variaſque perageret ſurſum, deorſùmque vibrationes antequam ad placidam ſtagnaſcentam ſubſideret, adinſtar Mercurii in *Torricelliano* Experimento: (idem hic mera pauxilli aëris preſſione præſtante quod illic Atmoſphæræ gravitas peragit) taleſque Mercurii agitationes & choreæ quaternis aut quinis ſubſecuturis Exuctionibus fient, exantlato è Recipienti aëre. Sicut autem vi-

A 2 bratione

bratione hæ sensim comminuuntur ac labascunt, sublanguescente Aëris inclusi spirâ, ita earum nulla cum ea quæ prima exuctione fiebat est æquiparanda.

5. Huic consimliter observatum habui per Exuctionem primam, cùm validior adhuc foret inclusi Aëris impetus, Mercurium computo nostro supra dimidiam fortean $\frac{1}{3}$ totius altitudinis partem assurrexisse, ad quam tandem pertinget; (quanquam Phænomenon illud è Recipientis magnitudine aliarumque circumstantiarum varietate pendeat) Exuctiones verò sequentes minores addunt Cylindro Merculiali altitudinis gradus, idque bina præcipuè ratione, primâ, quod quò plusculum Mercurii in Tubum subvehitur, eò majus illius pondus incluso aëri supercumbat, eumque comprimat: secundâ quòd aër spatium habeat, ad se ampliùs ac extensiùs dilatandum., unde proportionatam subit elaterii sui dilatationem.

6. Postremò cùm horum Experimentorum plæraque præstita sunt, Mercurii altitudinem Barometro optimo curiosè observare fategi, cujus ministerio Aëra tum planè leviusculum extitisse comperi, cùm altitudo ejus summa non ultra 29. digitos & $\frac{1}{8}$ ab exacto autem Experimento (cui etiam *D. D. VVallisius* pridem memoratus interfuit) ad 29. digitos tantùm exporrecta esset.

Ad æstimandam Aëris Quantitatem qui Hydrargyrum ad 27. digitos evexisset, phialam cepimus ad hoc Experimentum adhibitam, quam vacuam adhuc & bilance æquilibratam aqua postmodum adimplevimus, quem quidem Liquorem comperimus pondus Unciarum 5. Drachmarum 2. Granorum præter propter 20. pondere exhibuisse. Effusa tunc aqua donec ad indiculum subsedisset quod in exteriore Vitri regione affigebatur, cujus ope Hydrargyri infusi altitudo commodè dignosci posset, residuam denique aquam collibrantes, æquæ cum Hydrargyro quantitati invenimus Unciam 1. Drachmas 2. Grana 14. appendisse, adeò ut aër qui Mercurium sublevasset, (ante ejus expansionem) locum in phiala 4. tantùm unciarum cum granorum aliquot mantissa *i. e.* circiter $\frac{1}{4}$ aquæ Pintæ locum occupavit. Tubi autem quo usi sumus cavitatem, circa $\frac{1}{8}$ digiti partem quoad Diametrum attigisse simul offendimus.

Experimentum hoc binis nominibus fructuosum mihi fisus sum: primò quòd factâ inter varios aëris in phiala constricti Expansionis gradus, & respectivas succrescentes Mercurii in Tubum elati altitudines comparatione; judicium aliquod ferri possit de Vi Aëris Elastica, prout variis Dilatationis gradibus infirmati, sed Observationibus tam curiosis supersedi, cùm quòd desiderentur nonnulla ad experimentum requisita, tum vel maximè quòd Pressio aëris dilatati in Recipienti delitescentis, nullumque habentis cum aëre in phiala occluso commercium, in rationem venire debuisset.

Alter-

Alter hujusce Experimenti fructus sic se habet: quod Argumentum satis nervosum in Viros aliquos Doctissimos suppeditando sit, qui Hydrargyri suspensionem in Tubo *Torricelliano* factam, rarefactæ cuidam materiei, (quam aliqui *Funiculum* appellant; alii verò aliis nominibus illam insigniunt) acceptam referunt; quam Hydrargyrum efferre & sustentare augurantur, in obsequium Naturæ *Vacuum* abominantis. In præsentaneo enim experimento si quærat quispiam, cur Hydrargyrum non sustentetur solùm ad viginti septem digitorum in Tubo altitudinem, sed & in eandem elevetur? ex eorum *hypothesi* sic respondebitur; quod aër in Recipienti contentus cùm sit ei in Phiala occluso extraneus, ob exuctionem antliacam quarundam ejus particularum, magis rarefiat, quàm aër in phiala comprehensus, hinc fiat quod Hydrargyrum in Tubo sibi attrahat, quòdque magis rarefit, eò altius evehatur: Eo casu regero; unde fiat quod etiam cùm jugiter antliæ incumbamus, minutuli aëris aut Aëreæ substantiæ in Recipienti residuum magis magisque rarefiat, eo in phiala aëre nullam sociæ rarefactionis speciem præbente, aër tamen in Recipienti remanens, superadditæ rarefactionis adminiculo, qua excedit rarefactionem aëris in phiala inclusi, Hydrargyrum ad majorem in Tubo altitudinem quàm 27. digitorum protrahere haud potis sit? haud enim non esse summam altitudinem, cujus Hydrargyrum rarefactæ hujus substantiæ adjutorio capax sit, adversarii nostri diffiteri non ausint: subinde enim afferunt quod in experimento *Torricelliano* Mercurialem Cylindrum 29. digitorum cum semidigitali sustinere possit, atque etiam cylindrum 29. digitorum usque ad 29. cum $\frac{1}{2}$ aut altiùs elevando sit, dato quod Cylindrus ultro citroque in Tubo vibraretur.

*Quod ad eos spectat qui in talibus casibus quales Experimentum nostrum suggerit, ad *Fugam vacui* (quod aiunt) recurrunt; perpendant etiamnum velim, quod cùm Hydrargyrum idem perstet, ascensionem ejus in Tubum, illi instituto, quod Naturæ affingunt, neutiquam conducere: sive enim demissiùs sive altiùs in tubum exporrigatur, uno eodemque situ figuraque, latiorem non occupabit locum quam in alio, qua modocunque Recipientis cavi parte collocatur.

* *Vid. posteriorem partem seq. exper.*

EXPERIMENTUM II.

Commonstrans quid plurimum Aëris inclusi nihilo altius Mercurium *in aperto Tubo sublevarit quàm Atmosphæra gravitas in Baroscopo potis sit.*

EXperimento præcedaneo ob phialæ qua utebamur exiguitatem tantillum Aëris inclusum detinebatur, ut Expansio ejus ad impellendum in Tubum Mercurium ad præcitatam 27. digitorum altitudinem, verisimiliter conjici potest Elaterium ejus ut plurimùm comminuisse, idque propter suspiceretur non nemo, quod (concesso quod Experimentorum plurima prægrandi incarcerati aëris spiræ fidem faciant) si uberior aëris Copia vasculo constringatur, adeò ut Expansio ad evehendum ad prædictam usque altitudinem Mercurium non esset admodum notabilis, (quia cùm eadem sit Tubi capacitas quò plusculum concludatur aëris, eo minori expansione opus habeat) exinde credibile videri, quòd Aëris spira tenuiter admodum tam exigua dilatatione infirmata, procerioris Mercurii in Tubum Cylindri elationi, quidni & Liquoris in Recipiens exæstuationi abunde suffectura sit.

Quæ quidem suggestio, etsi veri admodum similis sit, cùm tamen pensitaverim, quòd Atmosphæræ gravitas Cylindro Mercuriali 30 tantùm pollices aut præter propter longo, sustentando par sit, (altitudine scilicet perpendiculari) ideòque Mercurialis Cylindri, talis pressionem Atmosphærici Cylindri consimilis quidem molis pressuram adæquare; nulla subiit inferendi difficultas quin quod cùm Aër in phiala, nondum obturato ejus orificio, Elaterium habeat, æqui tantùm roboris cum Atmosphæricæ Columnæ cui subjacet pondere, (si enim spira superincumbens gravansque pondus excedat, aliquid aëris è phiala evolaret) capacior phiala ac proinde majuscula inclusi aëris portio per Vim suam Elasticam prolixiorem Cylindrum Mercurialem elevando & sustinendo non esset, quàm Atmosphæræ gravitas, quidni & huic forsan viribus cedet ob minutulam spiræ suæ subductionem, ab aliqua (exigua licèt) expansione oriundam, quam inclusus Aër impulso Mercurio subire debet.

Quod ut Experimento vindice luculentiùs illustretur; ampullam prævalidam, Liquoris sextarii capacem cepimus, quo post inditam sufficientem Hydrargyri quantitatem, prælongum ac perexilem Tubum vitreum utroque extremo patentem erectim ita statuminavimus, ut pars ejus inferior ad infra stagnantis Mercurii superficiem pertingeret; Tubum hunc

hunc ampullæ collo affiximus, accuratè illum cæmento probatiore suffarcinando, ut ne hilum quidem inclusi aëris eluctari posset, quo facto, omnia in Recipiens immisimus, formæ quidem ejusdem cum eo nuperiore experimento usurpato, sed dimensionis largioris, ut vasis tanti capax esse posset. Tum verò Machinæ ministerio Hydrargyrum ad majorem quàm antea altitudinem nullo negotio eveximus, cumque consistentiam quandam adeptus esset, indiculorum quorundam beneficio, in Tubo prius signatorum, ac amussis prælongæ ope, & exquisite distinctæ, Mercurialis Cylindri altitudinem eâ quâ per vasorum figuram licuit curâ ac solicitudine mensuravimus, quam 29. pollicum & circiter $\frac{7}{8}$ comperimus: cui semipollicem subducendo, qui antequam antliam exercuissemus elatus fuit per Aërem in ampullam, ad explorandam ejus firmitatem immissum: hunc itaque iniquum semipollicem Hydrargyri in Tubo post immissum externum aëra manentis [æque ac ibi constitit inexhausto nondum Recipienti] numero haud ita pridem recensito subducendo, restabant pollices 29. & prope $\frac{3}{8}$ in Mercurii altitudinem, per spiram Aëris in ampulla conclusi subvecti: tum verò supra dictum Baroscopum consulens in alia domus parte juxta fenestram positum, comperi planè Atmosphæræ gravitatem, Cylindrum Mercurialem 29. circiter pollices cum semidigito sustulisse, quæ quidem altitudo $\frac{1}{8}$ eam excedit ad quam spira Hydrargyrum in Recipienti exhausto sublevasset: imò latior forsan apparuisset Discrepantia, cùm si loci tepiditas ubi præstitum fuit experimentum, nonnihil Aëris Elateri non superaddidisset, tum etiam si Mercurium eo elevationis situ per tot temporis momentula detinere potuissemus, quot se à minutulis istis bullulis repurgare potuisset, à quibus in hujuscemodi Experimentis Hydrargyrum prorsus liberare tantùm non impossibile, nisi connitenti aliqua temporis intercapedine.

Postremò, etsi jugiter Antliam exercuerimus, ut periculum faceremus, an accuratiore Recipientis exuctione Hydrargyrum efferre potuissemus, supra illius altitudinem quam Atmosphæra in Baroscopo ostentavit, huc tamen recessit labor, nempe, ut luculentius innotescat Aëris *Elaterium* non potuisse Mercurium altiùs subvehere, quam Atmosphæræ *gravitas*; quod secundæ observationis patrocinio haud parum confert.

Probè autem advertendum, hoc non fuisse singulare, nec primarium hoc genus Experimentum, sed quoniam absque infortuniorum sodalitio [quæ cæteris famulabantur] & solicitudine summâ peractum fuit, idcirco instar omnium subtexui, de cæteris tantùm innuens, quòd huic maximùm probè consenseri possint, ut unicum tamen ad cætera spectans notabilius est, quàm quòd silentio consopiatur, nempe, quod cùm Experimenta fiebant in vasis prælargam Aëris quantitatem continentibus etsi à recipienti exhaustione, inclusi Aëris spira Hydrargyrum non potuit usque ad summitatem Tubi promovere, aliis tamen aliquoties Effe-

ctibus,

ctibus, vigoris sui specimen exhibuit, cùm suber cæmentumque sufflando, cæteraque ad vitrum cui inerat obstruendum affixa prorumpendo, tum vice unica, Eventu quodam memorabili & nequaquam reticendo.

Invitaram pridem Dominum *Wallisium*, ut tali-quale jam jam memoravi Experimento interesset, non phiala sed ampulla è vitro viridante conflata [qualis in hodiernum vini excipiendi usum cedit] & quatuor aut quinque libris Mercurii præstito, quod cùm Doctissimus ille una mecum diutius pro libitu sumus intuiti, in conclave aliud secedentes, ad ignem assedimus, ubi inopinato statim strepitu excipiebamur, de cujus occasione ut certiores nos faceret anhelus festinabat nuntius: ita autem se res habuit, Ingeniosus ille Juvenis, [cujus ministerio circa Examina Pneumatica sæpius utor, quemque idcirco memoro quòd *I. M.* in honorem cedat, quodque ibi innotuerit] absentibus nobis, summopere cupiens curiositati suæ satisfactum iri, an scilicet Hydrargyrum ad majorem in tubum altitudinem quàm ipse prædixeram elevari potuisset, ejusque indaginis ergo, tam continenter antliæ incubuisset, ut demum (ampulla non æquæ circumcirca firmitudinis existente] incarceratus aër majoris habuit negotii Hydrargyrum ad summitatem tubi ut inde profluat pellendum, quàm ampullam parte ejus infirmiore pertumpendam; posteriori igitur incumbens penso, ampullæ fragmentum tanto impetu in largum longumque Recipiens collisit, ut & sociâ illud fractum penitum dederit, & usui ineptum reddiderit.

Nos autem Tubum compingentes, qui forte fortuna in pauciora frustula dissilnerat, ex annotatione loci ad quem Mercurius [ut ferebant] pertigisset, cùm casus ille evenerit, subinde conclusimus, illum altitudinem eam ad quam Atmosphæræ pondus evexisse potuit, adeò non excessisse, ut ne æquasse quidem videretur.

EXPERIMENTUM. III.

Indicans inclusi Aëris Elaterem Mercurium ad æquas pene altitudines in Tubis valde inæqualibus elevare posse.

9

CUm in binis prioribus Experimentis ostenderim *Allitum* Aëreæ spiræ Impetum valde notabilem fore; subinde excutere visum est, num cæteris inter liberi Aëris pondus, & inclusi pressuram operandi analogiis hæc & insuper addi possit, quod sicut Atmosphæræ gravitatio (ut postmodum probabitur) Mercurium in eodem altitudinis gradu cùm minoribus, tùm majoribus Tubis in summitate sigillatis sustinendo potis sit: ita etiam conclusi Aëris pressuram Mercurium, eadem utique:

utique altitudine & gracilioribus & largioribus Tubis itidem fit suspensum tenendo, in posterioribus hisce majus Mercurii pondus subterferat ac sustentet, factas licèt ob imminutum constricti aëris elaterium subductione, eò quòd cùm Cylindro largo Mercuriali in majorem Tubum advecti succedaneus fit, necessùm est ut expandat se se, spiramque proinde languidiorem sortiatur, quam si gracilior esset Tubus.

Ad hoc Experimentum examinandum peculiaris fabricæ vasa excogitaveram, quæ si officina vitriaria esset in proximo, & sufflati curallèm in commodius duorum Tuborum diversæ Diametri uno eodemque tempore tentamen: hòc verò adminiculo destitutus, tubos duos magnitudine plurimum discrepantes successivè adhibitos, instituto meo sat commodùm inservituros arbitrabar, posito quod vas includendo Aëri destinatum unum idemque sit.

Sumpta igitur Ampulla Vitrea, qua in priori Experimento usi sumus, eaque Tubum Vitreum Cylindricum prædicta ratione erigentes, priori pœne duplo largiorem, Experimentum jam factum tubo gracili præcitato ulterius prosecuti sumus, facilèque invenimus nos, per Aëris in ampulla Elaterem Hydrargyrum ad insignem altitudinem efferre posse, quæ notabilem, ut per vasculum licuit, mensuratâ minimâ sui computatione, quæ mei ipsius fuit, 28. pollices cum $\frac{1}{2}$ attigerat; unde constitit, plus quàm pollicarem Cylindri Mercurialis altitudinem desiderasse, eo quod Atmosphæræ pondus sustentare potuisset, ut per Barometrum potuit quò eadem tempestate Hydrargyrus ad 29. pollices cum $\frac{1}{2}$ subvectus fuit. Quæ discrepantia non mihi præter opinionem accidit, animadvertenti quod cùm Atmosphæræ gravitas Mercurio in plena usque altitudine, sigillato tubò (sive major sive minor is sit) existente una eademque perstet; quò amplior sit Tubus, altiorque in illo metalli liquidi subvectio, eò debilius incarcerati Aëris Elaterium fieri necessum foret: adeò ut insigne visum est *Phænomenon* tantilli Aëris Elaterem Mercurium ad eandem usque erectionem (pollicari circiter excepta) in latiorem Tubum ac in magis gracilem extulisse posse; cùm Cavitatis Diametro, in priore calculo nostro, duplo posterioris Diametrum supergressa (in quam ceu *thecam* gracilior Tubus recondi potuisset) Cylindrus major Mercurialis pœnè quadruplò minoris pondus transcendisse putaretur. *Pœne* dixerim, unus enim interfuit suæ ad invicem altitudini pollex: hæc verò si æqualis fuisset, tunc Cylindrorū soliditates ceu Bases sibimet invicem extitissent, hæ verò Circulares cùm sint, duplam proportionem Diametris suis gerant, *i. e.* ut Diametrorum Quadraturæ; liquidò constat quòd si Diametri essent ceu monas dyadi, quadraturas earum monadis tetradi proportionem ferre; quumque Cylindri hi eodem Mercurio compacti sint, similes sortirentur, cum soliditatibus suis analogias *i. e.* monadis tetradi, factâ quam supra innuimus subductione pro plusquam pollicari.

Mercurii altitudine, quâ Cylindrus largior prioris altitudinem non attigerat.

1. Notandum autem, Experimentum hoc æquè ac priora bina à nobis Hydrargyro præstita, etiam & Aquâ commodè peragi posse, quâ in re cùm & Tubos in talia tentamina satis longos vix simus assequendo, non laboramus, si enim supradicta pensiculatè recolamus, proportionemque specificæ inter Aquam & Hydrargyrum gravitatis commeditemur, quæ hic æquata utriusque mole quadru-decuplo illius pondus supergreditur, talium Experimentorum eventum haud difficulter præsagiemus; ad quæ etiam si cui in animo sit semet accingere, non tantùm Tubis longioribus instructus, sed & capacibus ad vasis Aërem constringendum accedat velim; aliter enim Aër dilatabitur eòusque, antequam Aqua eam altitudinem assequatur, ad quam Atmosphæræ pondus evehere possit, ut feliciorem quis valeat Examinis processum ex Hydrargyro quàm ex Aqua exspectare.

2. Experimenti pretium duximus, an cùm conclusus Aër Cylindrum ingentem Mercurialem ad summam usque altitudinem, ad quam eo quotunc utebatur Elaterio potis fuit subvexisset, altiùs eum sublevando esset, si præter eam quam in præsentiarum habuit Expansionem per calescentia ejusdem Aëris Corpuscula fiat agitatio. Hujus Curiositatis prosequendæ ergo, ferrum candens cum Batillo prunis vivis repleto juxtà oppositis Recipientis partibus admoveri jubentes, subinde animadvertimus, Mercurium $\frac{1}{8}$ pollicis partem aut plusculùm asceudisse, supra summam quam antea assecutus est altitudinem: altius autem adhuc ascensurum suspicans, si durante calidorum applicatione aliquæ Aëris Particulæ non essent in Recipiens furtim illapsæ; antliam iterum exerceri jussi, ad exhauriendum quem refluxisse opinabar Aërem, quâ ratione Mercurius ad $\frac{1}{8}$ pollicis partem magisve adventitiæ spiræ adjutorio (si eo nomine utar) quàm constrictus Aër caloris opes conquisiverat cito subvectus fuit, nullusque dubitaverim, quin multò altiùs ascensurus fuisset, sed moderatiorem calorem adhibui, ne vasa mea periclitarer, præsertim cùm eo ubi tunc commorabar loci jactura talis, si modocunque evenisset, vix potuisset resarciri.

EXPERIMENTUM IV.

De Novo Fonte Hydraulo-pneumaticæ Vi incompressi Aëris elasticâ oriundo.

TAlem aphorismi illius applicationem hic loci subnectam, cui prius Experimentum innitebatur, quam vix memoratu dignam censuerim,

fuerim, nisi & *Virtuosis* quibus in deliciis sit, reique Philosophicæ proficuam, (eo quo postmodum indigitabitur modo) non subaugurarer.

Quapropter Ampullam Vitream sumpsimus, convenienti Aquæ quantitate repletam, cui tubum vitreum gracilem tripedalemve utraque extremitate apertum adaptavimus, ita insuper locatum, ut Orificium ejus interius infra Aquæ superficiem demergatur, ipseque Tubus per ampullæ collum, modo perpendiculari, sursum transiit, quod quidem quà Tubo, quà Cæmento duriusculo, probatiore ad suffarciendum inter illum ampullæq; convexitatem spatium impacto, tam arctè firmiterque constrinximus, ut nec Aëris nec Aquæ quicquam, ab ampulla effluat, imò nec deforis Aër vel tantillus, nisi per Tubi meatum illaberetur. *Vid. Tab IV. Fig. 1.*

Instrumentum hoc in Recipiens largum, Pyri figuram referens, cujus ab obtusiore extremo plurimum, turbinato verò altero aliquantulùm, Sectionibus Horizonti ac proinde sibi invicem parallelis fuit resectum, immittebatur. Quoniam autem Recipiens hoc non ejus longitudinis fuit (quod de industria factum) ut sit toti Tubo continendo par, minutius quoddam è vitro albicante conflatum, parti ejus superiori cæmentavimus, tantæ utique tum longitudinis, tum latitudinis, ut superior Tubi extremitas, ad Cavitatis ejus medietatem aut circiter pertingat, ut scaturientis aquæ motus sat spatii haberent, cùm ut liberiùs prosilirent, tum etiam ut oculatiùs conspicerentur.

E Recipienti hoc congemino Machinæque cæmentato, unica antliæ exuctione facta paulululum Aëris exhausimus, quo pacto, debilitatâ residui aëris pressurâ, necessum fuit Aërem in ampulla conclusum, integrâ adhuc gaudente spira se se dilataturum, aquamque proinde in eadem Ampulla contentam, per Tubum sursum pulsurum; quod tanto vigore factum est, ut eam primò illi apicis parti exilioris Recipientis quæ Tubi orificio obversaretur validè illiserit. Cùm verò aliquandiu aquam hoc modo linea perpendiculari exilire coëgisset, pro ratione debilitatæ Aëris in Ampulla contenti per illius expansionem spiræ, nec tam vegetè nec tam directè sursum pelleretur, donec Aëre in Ampulla clauso eandem cum eo in Recipienti expansionem sortito prorsus deficeret aquæ ascensio, nisi plusculum Aëris è Recipienti exantlando subinde eam non redintegrassemus.

Circa hoc Experimentum hæc sunt advertenda.

1. Superiorem Tubi partem gracilescere expedit, eô modô quô Lampadis flamma ad sufflatum, eo nempe consilio; ut Aqua profluens minus Orificium adepta, tardiusculè absumatur Experimentique processus eô pactô elongetur.

2. Si Tubus supernè gracilescens (ut modò monuimus) non allubescat binis aut trinis gracilioribus Tubis, sive Vitreis sive Æneis Cæmento affixis eum fastigiare licet, quorum singuli aperturam habeant, in extremo acicularem, talemque positionem ut eorum unus arrectarius

sursùm tendat, reliquorum unus dextrorsùm, alter sinistrorsùm vergat; quò plurifariam exiliat quasi tripudians Aqua, quibus quasi ramosè porrectis, factitias hortorum, cryptarumque scaturigines seu (ut loquuntur Galli) *Jets d'eau*, non sine prolubio quandoque æmulati fuimus.

3. Propterea quod, brevior Aquæ Cylindrus Tubi nostri Vitrei longitudinem non exuperans intraclusi Aeris, expansioni debiliore renisu obluctaretur, idoneum satis duximus Phialam largiorem Ampullæ Vitreæ succedaneam substituere, nec de figura nec de robore valdè solliciti; qua ratione, peramœnum hoc spectaculum diutius proferre potuimus, potissimum, si subsecuturi, succedente notula, expedientis usum adjunxerimus.

4. Si inclusi Aeris spiram expansione sua nimis infirmatam deprehendas, modica adhuc Aquæ quantitate cum eo commorante, versô epistomii verticillo, Aerem pro libitu in Recipiens exhaustum immittere potes, atque eo modo pressuram ejus instaurare: novo enim intromisso aere qui in Recipienti fuit Tubalem Aquam comprimet, eamque in Ampullam detrusam usque prosequetur, donec & Ampullæ & Recipientis Aer spiras suas æquent: quo facto modicam aeris portiunculam è posteriori exantlando, conclusus in priore aer Aquam ut priùs sursum pellet, usque dum stagnans Liquor in inferius Tubi Orificium deprimatur, è quo cùm ampullæ Aer elabi possit ascensione sua supersedebit,

Palmarios hujus Hydraulo-pneumatici fontis fructus, (non enim super ludicros tantùm mihi indulserim) sequenti ordine recensebo,

Primas quorum tenet ad probabilitatem eliciendam, nam si vasa commodiora nacti essemus, Pressuræ Aeris in Ampulla contenti ope, aquam circiter quatuordecies supra Hydrargyrum priori experimento memoratum evehendo simus; cujus rei fidem facit, quod Pressura Aeris in duplicato Recipienti pauxillulùm tantùm comminuta, Ampullæ Aer impetuosè satis Aquam usque ad Tubi ulnaris apicem, pauloque amplius pulsam, aliquandiu detinuisset: sed sordet hic usus præ cæteris ad secundum pergo.

2. Designaram proximè per hoc Experimentum elucidationem; quod in Machinis hisce Hydraulo-pneumaticis, ubi Aqua binas Aeris portiones intermediat, ea utique tam mira unius dilatatione quàm novi impetus quà calcfaciendo, quà comprimendo, alteri superadditione exercitari possit. Quod Mechanicum motus Principium cùm deinceps Machinarum usui non conducat ulterioris scrutinio dignum censeo.

3. Perstringam tantùm tertium hujus experimenti lucellum, attentiore forsan animadversione dignum, quod Vim Aeris Elasticam ulteriùs retegat: si ergo aliquantulô Aeris e Recipiente exantlato vas geminatum ab Ampulla sejunxissemus Aer de foras ponderis sui vi aquam Tubalem ocyùs deprimeret donec ad fundum usque fugasset, è quo innumeris Bullulis, per aquam emicans, superius ambienti Aeri semet adunasset.

Quod

Quod autem apprimè hic notandum.Externi Aeris tantùm quanti capax erat ampulla non rapidè in eam irrepsisse; sensimus enim, primâ irruptione factâ, novas subinde Aeris Portiunculas sensim se se per Tubum in ampullam insinuare, perque stagnantem aquam Bullulis se invicem tam tardiusculè prementibus emergere, ut mirationem quidem injiciat; planè quasi inclusi aeris spira temperie pristina, ob nuperam dilatationem exuta ad se ipsam denuò nisi gradatim redire non posset, idque Atmosphærici ponderis ope, quod immutatum perstitit; aut potius quasi interclusi Aeris elaterem externique pressuram sibi invicem æquilibrantes, tale quidpiam acciderit quod in Bilancibus ordinariis evenire solet, ubi lanx una nimis deprimitur cùm motus (sat pridem velox) eò magis tardescit, quò pondera ad *Æquilibrium* propius accedunt, ubi nullo facto superpondio, quæ ponderatione ad conquiescendum erant propensa.

4. Restat quartum & palmarium hujus Experimenti institutum; nempe ad scrutinium nostrum promovendum: num Lineæ per aquæ effluentias exaratæ ejusdem essent figuræ non obstante Aeris in superiori Recipientis orâ rarefactione, planè ac si Aer is rarefactionem nullam subjisset. In hac autem disquisitione, Observata nostra versus Experimenti finem conficienda sunt, tunc enim Recipienti magis exhausto, minusque Aeris derelicti continente discrepantia ob mutatam *medii* densitatem facta, in quo Aquei (ut ita loquar) Radii innotentur, (si qua sit) evidentiùs percipiatur. Huic experiundi methodo, etiam & hæc supervenit accessio, quod Lineas à saliente aqua delineatas annotare potuissemus, prout Liquoris ejus ejaculatio sensim elanguescebat. Etsi autem Domini *VVallisii* mentem, de Curvis salientis aquæ Lineis postea requisiverim, ob defectum tamen Recipientis superni fatis ampli, neuter nostrum nobis satisfacere potuimus, aliquoties tantùm animadvertimus ambo, Salientem Aquam partem lineæ perfectè satis Parabolicæ deduxisse, quod genus curvaturas familiares sibi reddidit Doctor Egregius.

Ut voti tandem compos fierem, in animo habui alteri conaminis generi memet accingere, (cujus successum si instrumenta desiderata consequi possim, non gravabor Tibi impertire) ut exinde ulteriùs perscrutter, quales essent non Salientis Aquæ tantùm, sed & Mercurii aliorumque Liquorum figuræ, idque cùm Recipiens accuratiùs depleatur, quàm in præcedenti experimento fuit necessum.

EXPERIMENTUM V.

De Expeditâ Vitra plana disrumpendi ratione Atmosphærici ponderis vi.

IN faciliorem sequentium Experiminum intelligentiam, non abs re erit, inter Experimenta de Aeris *Elatere* unam etiam de *Pondere* ejus hic loci commemorare.

Quod quidem in Advenarum gratiam frequentiùs exhibetur, ceu lucu-lentum planè indicium, cùm quod notabile sit incumbentiæ Aereæ Pondus, tum etiam quod globosa Recipientis figura, plus vitro exhausto conferat in illius ponderis sustentationem, quàm si plana esset superior recipientis pars.

Ad hoc Experimentum conficiendum, Orbiculum seu annulum æneum subcrassum conquisivimus, 2 ½ aut 3 pollices altum, cujusque Cavi Diameter utroque orificio ex præscripto nostro trium præcisè pollicum, sed operarii incuria 3 cum ½ fuit. Huic orbiculo rotunda quædam Vitri segmenta successiivè cæmentavimus, istiusmodi scilicet quo Vitriarii ad quadras conficiendas, quibus fenestras invitrent, uti solent, ita scilicet ut Annulus cum operculo vitreo æneus, Recipientis vice fungatur, cujus apertum Orificium accuratè machinæ ferruminavimus; tunc verò, ut re-bamur, comperimus, primâ frequentiùs exuctione, nonnunquam non ante secundam Laminam Vitream tanto impetu interius illidi, ut in innumera fragmina dissiliret, imò (quod scitu dignum) & externi aeris disruptionem introrsum vitrum pellentem, fragorem tam sonorum edidisse ut explosi sclopeti strepitum mentiretur. Hoc autem *Phænomenon* num e re nobis sit, Bombardarum fulminationem quæ displosione sua fit perscrutantibus (repercussio enim e pulveris pyrii dilatatione & impulsu pendere videtur) non vacat inquirere.

EXPERIMENTUM. VI.

Confirmans Vitrearum laminarum in præcedenti Experimento memoratarum disruptiones Fugæ Vacui *ascribi non debere.*

ETsi in Experimentis tibi dudum propinatis, diu est quod subinnui, non esse propositi mei rationem, animi mei sensum An *vacuum* sit necne enunciare? nec in utram partem hoc tractatulo etiamnum propendere

pendere statuo; ut tamen hâc arreptâ ansâ Pressionem Aeream, *Phænomenis* multis dilucidandis sufficere posse; quæ ex vulgari Philosophorum placito naturæ *vacuum* exhorrescenti attribuuntur demonstrarem, præcedens Experimentum, subsequenti altero ulteriùs illustrabo. Si igitur Orbiculi ænei suprameniorati vice, Orificium utrumque æque late, cavum frustum (at procerius) vel ex ære vel quod factu facilius ex orichalco conflatum, *Coni* adinstar *Truncati*, cujus summitas parallela parti imæ existat, figuratum substituas, sique Orificia bina ad æqualem latitudinem redacta sint, v. g. si largius Orbiculi ænei latitudinem æquet, angustiore vix pollicem quoad Diametrum existente, facilè deprehendes, si hæc lamina metallica prioris usui in præcedenti Experimento succenturiet; planum vitrum Orificio cæmentatum æque ac prius, cum latiori Orificio impactum fuit, facilè suffractum iri; quod si Orificium angustius resupinet, operculans Vitrum, modò debitæ crassitiei, (etsi priorem non supergressæ) inviolatum perstabit, non obstante Aeris ab infra substractione: quod liquidò docet, naturam *Vacuum* refugientem non præcisè in causa fore cur Vitra in Experimentis hisce crebriùs disrumpantur, cùm sive latius sive angustius Orificium, operculatum, superiorem obtineat situm, (parte vasis metallica eadem persistente, positione tantùm variata) exhausti vasis capacitas æqualis etiam esset, ideoque Natura tam in hoc, quàm in illo casu vitrum distringeret, quod per Experimentum liquet non fieri.

Hæc ergo Diversitas meliùs solvi potest asserendo, quòd cùm Orificium latiùs supernè sistatur, operculans Vitrum Columnæ amplæ Atmosphæricæ pro basi sit, quæ superpondio suo vitri contranitentiam facilè expunget, angustiore autem Orificio supinante, exilis adeò Atmosphæræ Columna operculo ejus superincumberet, ut naturalis tenacitas, mutuaque partium vitrearum cohæsio, à tam minuto pondere superari non possit.

EXPERIMENTUM VII.

Commoda qua distensa Vesica disrumpuntur ratione, spirali Aëris sui intraclusi valentia.

Aereæ spiræ Viribus in Corpora fluida sat superque è præcedentibus assertis, subinde visum est experiri, an pauxilli Aeris intusclusi impetus vel in Solida & sibi constantia corpora Atmosphærici ponderis operationes æmularetur? quam quidem indaginem persequenti bina se se obtulerunt speciminum genera; cùm Aer in corporibus hospitatur, in quæ spiram suam exerat, unum; cum deforas advenit alterum; in primo

ordine

ordine septimum hoc cum duobus seqq. locum habet; nonnullæ aliæ diatribæ sub Experimento decimo ordinandæ, ad secundum relegantur.

Cùm haud ita pridem tibi innuerim potuisse Nos sufflatam disrumpere Vesicam (quanquam operis non erat exigui) intra compressi Aeris elatere plurima ea de re verba facere supervacaneum duxerim, nisi (quod secundùm propriam sui amœnitatem Spectatoribus haud injucundum) inter rejectanea censeri non debeat, probata quippe Vesicas in recipienti plurimum exhausto diffringendi Methodus, non minimo in censu haberi debet, talibus præsertim casibus, ubi Expertor (nec sat quandoque gnarus, nec ad regulandum Aeris ingressum requisitis instructus) Recipiens pœne evacuatum, novo intromisso Aere derepente subimpleret, nulla facta alea, ne nimium intromittat: ut taceam Aera Vesicæ mox frangendæ inquilinum vaporibus ita commisceri, cæterisque qualitatibus imbui posse, quæ communi Aeri destinatis, quibusdam usibus commodiorem cum reddant. Considerata itaque inter hoc & præcedens experimentum analogia, affinem & hanc Vesicas disrumpendi viam qua raró admodum in exhaustis nostris Recipientibus experiuntium laborem illusit subadnectam.

Tensa & mox disrumpenda Vesica, collo strictè & firmiter alligata, ac aliquantisper dum fiebat Aeris exantlatio in Recipienti detenta, mox inde excipiebatur, eo fine ut, sentis jam & relaxatis fibris, vasis capacitate ligatura nova quam juxta collum affigi jusseram, minutiore facta, minoretur Vesica: etsi eadem in hospitante aeris quantitate membranaque, non ut pridem, lentescente, secunda recipienris exhaustione facta, Vesica inclusa faciliùs multò ruptum iret, & inusitate satis laceratum.

Variavimus nonnunquam hanc Vesicarum positionem, non eas in Recipiens præimmitentes, sed prope collum paululùm tantùm stringentes, ut Vesicâ non primò plenè inflata, distensaque, inclusi Aeris tensio grandior fiat. Hæc autem posterior operandi Methodus, tum solummodò amplecti debet, cùm Aeris eruptionem vesicæque fracturam fixo & statuto tempore requiramus, non cùm instantiam tantùm potentiæ *incompressi* Aeris elasticæ, in Vasis eum continentis latera desideremus.

EXPERIMENTUM VIII.

De Pondere subgrandi à mero pauxilli Aëris in Vesica inclusi Elatere subvecto.

PErsuasissimum quis habeat, Aereæ spiræ impetum, cùm exertis per eam Viribus circa Vesicarum incarcerantium fracturam, (ut in præcedente

cedenti Experimento) tum si sequentis accessione corroboretur: per hoc enim patebit quod minutula Aeris portio quæ $\frac{1}{4}$ Vesicæ partem non sit implendo, non tantùm plenæ illius inflationi, sed & manifestæ intumescentiæ sufficerit; etsi effecto tali & Vesicæ ipsius renisus & non contemnendi ponderis ad imum ejus alligatio obluctetur: cui fidem faciet sequens experimentum.

Vesicam cepimus seu Porcinam seu Ovinam, non moderatæ capacitatis, è qua Aerem expressimus, usque ad quartæ aut quintæ plus minus partis, ut autumavimus, remanentiam, Quo pacto, collum ejus firmiter filo alligari curavimus, oppositam verò partem circa pollicis ab imo distantiam, ita strictè amentavimus, ut alterum illud quo utebamur filum sub magni ponderis appensione remitti aut delabi non possit. Tum vero collum Vesicæ Epistomii clavi affigentes cum appendente pondere in Recipiens largum eam immisimus, quo paululum exhausto Aer in Vesica hospitans e pressura Aeris extranei sueta liberatus, Elatere suo proprio evidenter intumuit, Vesicamque continentem insigniter contraxit: cujus consectaria fuit manifesta ponderis elatio, (quod vi figuræ mutationi resistit 15 libras 16 unciis unicuique libræ assignatis transcendentis.

Ampliorem postmodum Vesicam sumpsimus, cujus (tanto priùs aere emisso ut flaccida pœnè fiat) utrasque extremitates superiori Recipientis regioni appegimus, [cujus longitudinem alias exuperasset] Pondus insuper aliud ejus medietati pendulum alligantes, etsi Vesica novumque quod eam extendebat pondus, postquam Recipiens ut priùs evacuavimus, adeò subsideret, ut num in Aëre pendula fuerit nec ne diu hæserimus, tandem tamen intumescere eam percepimus, conclusimusque, eam suam quasi numellam circa pollicis altitudinem sustulisse quod ulteriùs edstruebatur, permisso Aëris in Recipiens recessu, tum enim Vesica plus flaccessere, Pondusque subsidere cœpit: quod vesicâ amotum, *stateraque* libratum, 28 circiter libras pependit.

Experimento huic iterando supersedimus, tum Vesicæ nimio Pondere diruptæ fracturâ deterriti, tum vel maximè ob conceptam difficultatem per examen hoc Aëreæ spiræ impetum ad calculum justum redigendi, etsi quod e re præsenti nobis satis sit, nempe pauculi Aëris Elaterem in tam levidensi Experimine exertum ingens Pondus sublevasse potuisse luculentissimè demonstret.

Num Experimentum hoc, Musculorum motus per Inflationem, Contractionem &c. factos, ullatenus illustrare possit, non est hujus nec loci, nec consilii perscrutari.

EXPERIMENTUM IX.

Vitrearum bullarum Hermeticè sigillatarum, mero in hospitantis Aëris sui Elaterio dissilientia.

CEdent paulisper Experimenta sequentia praecedaneo huic quo incompressus Aër mero sui Elaterio, illud quo circumsepitur corpus perfringendo par, potens esse ostenditur, quodque idcirco in priore loco pono, quia in *Physico-Mechanicis nostris Experimentis* jam dudum in lucem emissis illius mentionem fecerim, ceu incassum aggressi. Ab isto autem tempore Recipientibus minoribus adhibitis, feliciter satis rem peregi, non sine *Virtuosorum* quorundam stupore, ingenuè profitentium, se irritis illud conatibus saepius attentasse.

Exper. 8 pag. 26.

Sed ne in hac re nimius sim, notulam tantùm unam inter adversaria mea reconditam succinctè admodum expromam.

Bulla Vitrea perampla & Hermeticè sigillata in Recipiens erat immissa, Aërque pro usitata operationum harum ratione, & plusculùm paulo exhaustus: etsi autem praeloquio quodam circumstantium coetum deliniissem, me scilicet saepius observasse Bullas tales, non immediatè post aëris extractionem diffractum iri, sed intermediis aliquibus temporis momentulis: haec tamen post Aëris exuctionem tandiu mansit infracta, ut de Experimenti successu animum despondérim, in densiorem Cuticulae structuram frustrationem nostram conjecturus. Dum haec meditabar, aliudque quidpiam in Recipiens intromittendum, prospecturus eram, quod post cessatam exantlationem quatuor minutorum spatiolo, ut mea ferebat conjectura factitabatur: En inclusi Aëris Vis, violentiâ tantâ bullam ex inopino diffregit, ut fragminula ejus in Recipientis latera quaquaversum alliderentur; eaque tam minutatim frustillata, ut sublatus Pulvisculus arenulae isti subtilissimae quae in chartarum exsiccandarum usum reponitur, cùm recenti atramento madidentur, ab adstantium quibusvis haud ineptè assimilaretur.

Rationi tardioris Bullulae fracturae, num temporis non immorabor reddendae, nec me retardabit scrutinium illud, num instrumenta Hyalina aequalis cum bullis crassitiei, frangendi difficultas vel debilitato incarcerati Aëris Elateri, ab aliqua circumambientis Vitri protensione [vitrum enim pressurâ Aëris tensile fore alibi observavimus] oriundo accepta referatur; an potiùs hinc proveniat, quod perdifficile sit, ut alias memoravi, pauculam Aëris rarefactionem, adeoque spirae ejus debilitationem ob calorem in sigillanda Bulla necessario adhibendum, devitare.

EXPERI-

EXPERIMENTUM X.

Tria Examina complectens, de Vi incompressi Aëris Elastica, in Corpora firma solidaque, quibus deforas advenit.

UT Lemmatis rationi responderim sequentia inter alia Experimenta aggressus sum.

EXAMEN I.

Æ Neo-orbiculum sumpsimus, Experimento V. memoratum, diametri plusquam tripollicaris, cujus orificio superiori Operculum Vitreum è laminis istis quæ fenestris invitreandis inserviunt decisum, & in justam Operculi formam & rotunditatem Vitriarii ope redactum, accuratè cæmentavimus, inferiore autem Orificio machinæ agglutinato, adeò ut Vas (ut ita dicam) Vitreo metallicum, Recipientis minutioris vicem subeat, Recipiens largum validumque huic superabductum Machinæ itidem pro more affiximus, quo artificio necessum fuit, quòd exercitâ antlia e Recipienti incluso æneo vitreo, Aër evacuetur, inexhausto adhuc largioris Recipientis, nisi rupto vitro aëre, adeò ut interno Recipientis metallini (ita enim distinctionis ergo vocitare liceat) Aëre exantlato, Lamina vitrea Recipientis illius pars, ambientis Aëris pressionis Recipienti altero inclusi necessario exponeretur, idque absque subsidiaria jam exhausti Aëris ope, ad pressuram eam resistendam; eventusque exspectationi respondit, unâ enim aut alterâ Aëris exuctione factâ, illius scilicet in minutiore Recipienti metallino conclusi, Lamina vitrea incumbentis Aëris in Recipienti largiore pressura in 100. fragminula in orbiculi cavitatem intropulsa dissiluit.

EXAMEN II.

QUo facto ut tanti Aëris inclusi Elaterium talia Vitra frangendi non desiderari alteriùs demonstrarem, subrotundum aliud cepimus orificii satis lati ad æneo-orbiculum, novamque laminam ei affixam operculandam, figuræ tamen tam curtæ brevisque, ut vix sextam Recipientis prioris largiusculi capacitatem adæquaret; vase hoc minutiore (in morem calicum quos Anglicè Tumblers vocitamus formato) Recipiens metallinum obducente, Machinæque probè cæmentato, comperimus tandem, quòd licèt Recipientis externi Cavitas incluso eo magna ex par-

te adimpleretur, interno tamen hoc una aut altera exuctione evacuato, pauxilli Aëris residui Elatera laminam in numerosam fragmentorum multitudinem diffregisse posse.

EXAMEN III.

EO quòd Laminæ Vitreæ hactenus memoratæ minùs crassæ extiterint, quàm quæ extremam inclusi Aëris Elasticitatem requirant, idcirco Recipientium metallinorum hactenus adhibitorum vice, Ampullam Vitream quadratam pintæ, libræve aquæ capacem substituimus, ex earum numero quas Liquoribus Chymicis etiam subtilissimis continendis prospexeram, cui usui non infirmas seligo. Inversum hoc Machinæque ceu Recipiens applicitum, Recipiente largo supradicto obducente circumvestivimus; quo ut prioribus Experimentis adcæmentato, antliam in interni Recipientis (ampullæ scilicet quadratæ) exhaustionem exercuimus, quo pacto Aëris substractio, vasisque figura renisui parùm commodas intraclusi in externo Recipienti Aëris pressuram in plurima fragmenta phialam dispergere permiserunt.

Ad Experimentum hoc, æque ac prius illud de Metallinorum Recipientium fractura variandum, Ampullam aliam sumpsimus, ejusdem figuræ, ejusdemque pœne cum priore capacitatis, quâ Machinæ ut priùs applicata, & Recipienti se paululum altiori cooperta, post exhaustum Aëra, quadratum hoc vitrum in frustula dissiluisse constitit, tantæ nonnullæ crassitiei, ut submirandum planè sit, meram Aëris Pressuram vas tale suffringendo parem fuisse, fissuræ ut ut ad ea perstringentes in infirmioribus fortean vitri partibus occœpissent.

Accuratè autem notandum, utrasque Ampullas quadratas quoad colla fundaque sat integras mansisse: unde verisimile fuit vasa per *lateralem* Aëris contrapressionem suffractum iri, latera enim cùm partibus supradictis tenuiora fuerint, superficiem laterali magis quàm *perpendiculari* Aëris pressuræ obexposuerunt.

In posteriorum Tentaminum uno subiit observatu, vas non immediatè ab ultima Aëris exuctione, sed mediante aliquo temporis interstitio suffractum iri; quòd compressis vitri partibus in loci sui mutationem demetiri oportuit: cujus *phænomeni* idcirco memini, quia quod hic in fractura vitri, quæ ad intra fiebat evenit, idem etiam collisione, eodem elatere, ad extra facta accidisse alibi animadvertissem.

Ad probandam hypothesim hasce vitrorum fracturas Aëris in externo Recipienti contenti Elaterio adscribi debere, scrupulosque ea de re quà anticipandos, quà eximendos visum est Experimentum hoc modo variare. Laminam vitream priorum similem æneo-orbiculo applicuimus, intercæmentandum autem Tubum Vitreum exilem pollicaremque, cavitate vix stipulam excedentem, utroque extremo patentem, ut Canaliculi ad-

instar

instar sit, per quem aër ab externo in internum Recipiens itineretur, in cæmento spisso collocavimus: hoc etiam minutiorum Recipientium uno circumobducto, antliam diutiùs quàm omisso tubo minuto opus fuerat exercentes, quod rebamur invenimus, nempe Recipiens internum integrum mansisse, eò quòd Aër cujus impetus in fracturam requirebatur, liberè per Tubnm means, se seque in exhausti Aëris loco dilatans, expansione ea, adeo spiram suam debilitasset, ut metallini *id est* interni Recipientis fracturæ non sufficeret.

Hic autem animadvertendum, vel Tubum jam memorato ampliorem confici, vel exuctionem Aëris non ea qua possumus celeritate fieri debere: aliter enim, Lamina vitrea non obstante Tubo diffringi posset, propterea quod Aëre in externo Recipienti concluso majorem impetum sortiente quàm qui in Laminæ talis, rupturam desideratur, accidere nonnunquam potest (quod & accidisse memini) post rapidiorem Aëris ab interno Recipienti exhaustionem, successurum Aëra per Tubum tam gracilem ab externo Recipiente expedite satis egredi nequire, sed residuum in eo manentem, vitro frangendo satis valentem inveniri posse. Quod & sequens Experimentum ulteriùs illustrabit: aliquoties enim cùm ad Lampadis flammam Bullas vitreas cum scapis tenuissimis sufflari curassem, quæ ignitæ adhuc velocius e flamma abriperentur, vel ex conjectura mea si præpoperè refrixerint dissilirent, vel si mollitiem fusione conquisitam diutiùs retinuissent, intus comprimerentur: Aër enim in Bullula clausus vitro in flamma persistente admodum rarefactus expansusque, inde tandem dimotus præcipiti nimis refrigerio impetum à calore inditum deperdit, adeoque si externus Aër ob tubi exilitatem non sat cito illabens, Atmosphæreæ pressuræ obsistendæ impar sit, consectarium est pressuram hanc molliusculam adhuc & cedentem Bullam intus premendo vel omninò *complanare*, vel saltem *cavitatem* ei imprimere, patente licet Tubi orificio.

EXPERIMENTUM. XI.

Asserens Mercurium in Tubis nihilo altiùs per Suctionem evectum iri, quàm Atmosphæra pondus propellere potis sit.

Percrebuit Vetus Philosophorum Sententia; *Scholis præsertim Peripateticæ*, hodieque obtinet, ascensionem aquæ Suctione factam, iis nimirum antliis ubi aqua embolum suctorium spontaneo motu sequi videtur, Naturæ *Vacuum* refugienti adscribi debere. Recepto huic Dogmati Moderniores aliquot refragati sunt, quorum aliqui *Vacuistæ*, *Plenistæ* alii audientes, diversis utrique principiis mediisque insistentes, indeci-

Locus de quo hic agitur continetur in examine authorum dialogi Domini Hobb de aëre.

sam adhuc litem nonnullorum judicio reliquerunt. Ego verò cùm solemni me voto dudum adstrinxerim, quod nec adhuc reposco, ancipiti de *Vacuo* controversiæ in tractatu isto intermiscere nolle, nec quid ea in re potissimum sentiam in medium proferre, quique sæpius alibi professus sum me Suctionis causis, à Philosophis quà Vetustis, quà Modernis assignatis non acquiescere, quibus reddendis defecisse ni fallor ostendi. Existimans insuper Experimenta aliquot non minimi hac in lite momenti, accuratiùs multò machinæ nostræ quàm ullius antehac à me visæ ministerio confici posse, confecta jam exhibebo evincere satagentia, quòd ad Suctionis naturam explicandam non opus est ad *Vacui* subterfugium, sive illud sit nec ne, recurrere quod non obstantibus causis, à *Gassendo* & *Cartesio* ingeniosé excogitatis, adæquata illius ratio ab Atmosphæræ Pondere, nonnunquam ab Aëris Elaterio pendere videtur, etsi haud inficias ibo, socias aliquas ad Pressuram Aëris causas conferre, quod grande & immediatum agens in *phænomenis* hisce conjecturo.

Vid. Tabula III Fig. 2. cum annot. in fine hujus experimenti.

Fistulam æneam cepimus Siphonis instar curvatam extremo grandiori Epistomio adaptatam, ut in figura delineatur, (quod instrumentum brevitatis ergo Siphonem Suctorium sæpius appellito) cujus graciliori extremo Tubi Vitrei Cylindrici extremitatem supra 50 pollices longi extremo utroque patuli cæmentavimus, caudâ in Stagnantis Mercurii phialam patente, cujus superior superficies immerso vitreæ fistulæ Orificio paulò altiùs ascendit: His rite peractis antliam exercitavimus, quâ aëre gradatim e Siphone fistulaque itidem hyalina in eum patente extracto, stagnans Mercurius in prædictam fistulam proportionatim subvehebatur, usque dum debitam altitudinem, vix 30 pollices excedentem assecutus sit. Tum verò, ut ut viginti pollicum spatium in superiori fistulæ ora Hydrargyro vacuum restiterit, fluidum tamen metallum continuata exantlatione altiùs efferri non potuit.

Unde satis liquet, quòd licet Doctissimorum permulti portentosis Naturæ Viribus in *Vacui fugam* exerendis fidem adstruere conati sint, potentiam tamen eam certis limitibus concludi, iisque non tam Principii illius, quam *Vacui fugam* appellant Scholastici, necessitate, quàm à specifica Liquoris exugendi Gravitate pendentibus. In ejus rei probationem, Pelvem aqua repletum stagnanti Mercurio vicarium substituimus, nec repetitis ut prius irritisque suctionibus, sed unica tantùm facta, (paucioreque quidem ea Siphonem totum non evacuante) reverso Epistomio, Aqua non tantùm in summum fistulæ fastigium impelli, sed & cursum suum per Siphonem diutiùs continuasse, indeque in Machinæ Laminam decidisse conspiciebatur, non sine Spectantium miratione, rationis minùs scientium, cùm aquam quasi sponte ut videbatur e breviore Siphonis crure exultim emanare, eoque quartam vix cruris alterius longitudinis partem attingente suspicerent. Hic autem circumstantia insignis omitti nondebet; quòd licèt in Experimento *Torrecelliano* Mercurium

rium

rium ad trigesimum pollicem stagnantem & paulò altiùs nonnunquam animadverti, Mercurii nostri tamen in fistulam vitream impulsio, vix 29 pollices cum $\frac{1}{4}$ mensurata pertigerit; cujus decrementi non difficilis ratio à variante Atmosphæræ Pondere peti potest: idque propter Baroscopum consulens, conclavi alio positum, Atmosphæram tunc temporis leviusculam comperi, Hydrargyro in eo 29 pollices tantùm cum $\frac{1}{4}$ digiti parte alto existente, quæ ut eadem forte an fuisset Hydrargyri per machinam elati altitudo, si per stagnationem sufficientem à bullulis se expurgare potuisset.

Unde concludi potest, Suctionem nihilo altiùs Liquores antliacos efferre quam Atmosphæræ Pondus subvehere valeat, cùm arcta antliæ nostræ machinalis compactio dissimile veri reddat, accuratiorem in communibus antliis Suctionem fieri posse.

Experimento prædicto nihil insuper addere possum, nisi quod argumento pridem in eos proposito plurimum patrocinetur, Hydrargyri in Experimento *Torricelliano* elationem rarefacto cuidam aëri acceptam referentes, qui quo magis rarefit, (ex eorum hypothesi) eò vim suam Hydrargyri aliorumque corporum contiguorum attractivam intendere hariolantur: in Experimento enim nostro etsi obstinata antliæ exercitatione Aërem in Siphone Suctorio impensius rarefacere & distendere valeamus, non tamen Mercurium ultra pollicem tricesimum elevando fuimus, (cui elevationi Atmosphæricum pondus sufficiet) idque & si stagnanti Mercurio libero Aëri exposito obtendi nequaquam potest, (quod in aliquibus casibus jejunè tamen forsan fieret) eum altiùs subvehi nequire, nisi vi Corporis Stagnanti Mercurio superincumbenti illatâ: in hoc enim præ manibus Experimento, si Natura Hydrargyrum sublimiùs usque in Tubum eveheret, ut exhausto aëri succenturiet, Mercurius pridem stagnans hac occasione elatus à libero & inexpanso Aëre immediatè premi & succedi possit, adeo ut Natura Hydrargyro soli vim inferre cogeretur, quod si pro piaculo habeat, quid ei venit in mentem in tam ponderosi corporis ingenium illud sublevare usque ad vigesimi novi pollicis altitudinem, quod in Experimento hoc nostro factitavit.

ANNOTATIO.

Etsi Sipho Suctorius initio hujus Diatribæ memoratus satis ex attenta figuræ inspectione dignosci possit, quia tamen in Exercitiis Pneumaticis sæpenumero illius mentionem facio, non abs re erit trina hæc, circa eum semel saltem hic loci intimare.

1. Quod licèt Sipho ipse quibusdam usibus commodiùs inserviret è vitro quàm metallo conflatus, eò quòd vitri Diaphanitas sit visui pervia, metalli-

metallinum tamen maximùm adhibuimus eò quòd fracturis minùs sit obnoxium.

2. Longiusculum Siphonis crus latiore fundo constare debet quàm superior ejus compages, ut Epistomii scapum accuratissimè etiam incæmentandum commodius intromittat, cujus versurâ alternatim facta, meatus Aëris inter machinam & vacuandum vas vel referari vel occludi possit.

3. Quod etiamsi Siphonis ænei immediata Machinæ applicatio, externum Epistomii scapum minutæ fistulæ orificia per quam fit Aëris exuctio cæmentandi, Experimento conficiendo, nonnunquam suffecerit, cùm tamen Sipho incurvatus seorsim adhibitus nisi perseverantius admotus machinali motu ac Epistomii versurâ tam facilè laxaretur; (unde & fissuræ proveniunt & operationis tardatio) idcirco, Siphonem, substituimus e Tubo æneo Epistomio-hyalinoque instrumento 6. 8. aut 10. pollices alto constante, structuræque ei quam figura repræsentat parili, ad ipsissimæ sit nec ne parùm refert, hoc enim pacto, etsi exhaustio ob additicium vitrum aliquantulùm producatur securiùs tamen & indesinentiùs peragitur, ób stabilitatem eam quam inferioris ejus orificii latitudo toti instrumento impertit. Cui & alia accedunt commoda, quod ipse Sipho non tantùm majorem longitudinem conquirat, quod in plerisque Experimentis haud parùm requiritur, sed & in vitrea miscellanei hujus Siphonis parte, libellam ad successivam Aëris exhaustionem gradatim subnotandam commodè affigi possit.

Vid. Tabulâ III. Figur. 2.

EXPERIMENTUM XII.

De Diversis Altitudinum gradibus, ad quos per Suctionem Liquores attrahuntur, juxta specificas eorum Gravitates.

PRæcedens Experimentum capessenti si Tubus prolixior fuisset ad manus, tentassem equidem quo altitudinis Aquam per Suctionem efferre valuissem, idque non in mei ipsius, sed & aliorum gratiam, quippe quem nullu, pungat scrupulus cùm Aqua quatuordecies, æquatis utriusque portionibus, Hydrargyro levior sit, quin & ad trigesimi quarti aut quinti pedum altitudinem (quæ Hydrargyri elationem 14. excedit) Suctionis ope ascensura sit: verùm enim verò cùm instrumentorum penuria laborarem, ad Experimentum aliud me accinxi, quod & prius illud ulteriùs promovere possit. Cùm enim in nostro illo summa Hydrargyri elatio totius Atmosphæræ gravitate facta, inque *Paschalino* altero, altissima Cylindri Aquei evectio per idem agens effecta utrorumque Experimentorum compendium sit, nova hac excogitata methodo subinde constaret.

rer, (quod à nemine adhuc quod sciam retectum)ut *Pressura* Aëreæ pars in Tubis perpendicularibus, non binos tantùm Liquores præcitatos, sed & alios nonnullos eò elationis subveheret, quæ & pressuræ gradui, & specificis Liquorum gravitatibus proportionatim responderet.

Quod ut clariùs evincam, atque à cavillis simul liberem; Tubum breviusculum dextrorsum & sinistrorsum æque vergentem, ut annexa docet figura, curtatiori prædicti Siphonis cruri inseri jusseram, qua designatione bina mihi propolueram compendia; Primò, ut uno eodemque tempore binas Vitreo-fistulas exinanirem; Secundò ad suspicionem prævitandam, ne Machina ambobus mox evacuandis Tubis non æqualiter admoveretur. Addititii hujus æneo-tubi Siphoni Suctorio probè cæmentati ramulorum utrique protendenti, Cylindricum vitrum circa 42. pollices longum (quæ propemodum fuit Siphonis supra fundum altitudo) eodem cæmento agglutinavimus, superiori unius vitri orificio stagnantis Mercurii vasculo immerso, alterius verò aquæ vasi intincto, ubi cautum fuit; quòd sicut Tubi æquæ pœne magnitudinis eligebantur, (quod non omninò necesse) ita & differentium Liquorum bina superficies ejusdem prope altitudinis potirentur: quo facto antliam cautè tardeque agitavimus, usque dum Aqua in Tuborum uno contenta ad 42 pollices subvehebatur, mensuratus verò Hydrargyrus in altero Tubo inclusus, pœnè tripollicaris altitudinis supra stagnantis Hydrargyri superficiem adinventus est; ex quo patuit Aquam Hydrargyri altitudinem 14. supergressam fore. Volentes autem Experimentum hoc ulterius prosequi, pauxillum Aëris Siphoni præcautè immittentes, Liquorum ambos proportionatim subsidentes non sine voluptate percepimus, donec ad 14. pollicum aquæ altitudinem verso epistomio descensum prohibuimus, dum Hydrargyri altitudinem quæ (præter propter)pollicaris inventa est mensurassemus. *Vid Tabul. III. Fig 3.*

Liquorum etiam horum proportiones quoad alios altitudinis gradus experti sumus, sed non eadem facilitate ac in prioribus mensurando fuimus; pauxillum quod apparuit variationis discrimen inaccuratiori horum Examinum præstationi imputavimus, quam ad amussim redigere perdifficile est: hoc mihi in his Diatribis arrisit, quòd etsi Hydrargyrus ut plurimùm paulò altiùs, ut ut pauxillulo, quàm juxta 1. ad 14. proportionem ascendisse non sine miratione observabatur; specialibus tamen Experimentis me dudum comperiisse, quod licèt 14. & 1. è numeris *integris* minoribus, proportioni inter specificas Hydrargyri aquæque gravitates exprimendæ sit aptissimus, horum tamen fluidorum prior, is saltem in Experimento adhibitus non ea præcisè gravitate utitur quam præsupponit hæc proportio, etsi discrepantiæ punctim determinandæ non hic immorabor, sed ad alium tractatulum remitto ubi & investigandæ ejus ratio dilucidatur.

Experimentum jam memoratum machinæ nostræ ministerio quoad

Hydrargyrum & Aquam peractum, Examinibus aliis mox memorandis, aliis Liquoribus factis ulterius explicabile *hypothesin* nostram binis nominibus supra vulgatam Philosophiam commendat,(non autem *Plenistarum* universis sequentia applico)quæ ascensionem Liquorum Suctionis ope factam *fuga Vacui* (ut cum scholis loquar) acceptam refert.

Primò enim cum Aër juxta doctrinæ nostræ *hypothesin* sit fluidum non expers gravitatis, consentaneum est, eum altius Liquores leviores subvehere posse, quàm eos qui majorem habent Ponderositatem, ut Aquam Hydrargyro, proportione trium,idque juxta respectivam gravitatum disparitatem. Secundò non occurrit ratio cur exucto ab Aqua vel Hydrargyro Aëre *Vacuum* supra unum minus quàm alterum contingeret, ex supposito quod eorum neuter exhausto Aëri succenturiet, ac è consequenti; è Vitreo-tubis ambobus supradictis exantlato Aëre, nulloque Liquore succedente si non adhuc obtineat *Vacuum*; cur Natura ad id præveniendum operam suam ludat, sursum Aquam quæ est corpus grave pellendo, quæ suopte ingenio centrum versus, deorsumque tendit? Sique Liquoris successio anticipando *Vacuo* sit præneceslaria, quo casu evenit quòd Natura non tam Hydrargyrum quàm Aquam attollat cùm ex dictis constet valere eam ponderosum eum Liquorem supra 26. pollicum altitudinem, quam in præsenti Experimento præstiterit, sublevare.

Nec inutile forsan hac occasione animadversu, quod inter cætera hujus Experimenti corollaria, diversis Liquorum Gravitatibus æstimandis proficuum esse possit, cujus scrutinii ergo, prædictarum Vitreo-fistularum fundo vasa bina suppofui: fontanâ unum repletum, eadem aquâ alterum, sed sufficienti Salis marini quantitates in ea soluti impregnatâ, ut aquæ marinæ quæ tum desiderabatur vicem suppleret: eventus fuit, Fontanâ usque ad 42 pollices evectâ, Salinam solutionem non ad 40. pertigisse.

Quod etiamsi discrimen duplo majus sit quàm proportionata Aquæ marinæ (nostra vi) Fontanæque Gravitas inter se requirent, ad disparitatem tamen evidentiùs ostendendam simulac ad conjecturam eliciendam, de soluti salis proportione hoc modo ampliata, inusitatam confeci Materiam, Sal marinum humectanti aëre deliquando Liquore hoc unà cum Limpida duobus Tubis prædictis applicito, processuque, ut priùs facto, comperimus Limpidam juxta 47. pollices elatam, Liquorem Salimarinum circa 7. pollices cum $\frac{1}{2}$ subsidentem deliquisse, cúmque Fontana ad Tubi medietatem aut circiter demergeretur, Salinus in altero Tubo Liquor 3. aut 4. pollicibus inferiùs substagnabat.

Inter hos Liquores Oleumque commune discrepantiam experiri volentem, inclementia cœli deterruit: Sed majorem longè disparitatem (quàm illo priore fieri potuit) inter liquorum inæqualium gravitatum altitudines retecturus, Limpidam cepi, Liquoremque e Sale Cinerum Clavellatorum in cellario per *deliquium* fuso, Liquorum omnium quos eli-

cui

cui uſpiam ponderoſiſſimum, proceſſuque ut in prioribus Examinibus facto, Communis Aqua ad 42. pollicum altitudinem pertigiſſet, Novam hanc Solutionem vix ad 30. pollices aſcendiſſe comperi, cumque Aqua ad Tubi ſui medium ſubſediſſet, deliquatus liquor 6. vel 7. pollicibus inferiùs decumbebat.

Cùm hiſce me Experimentis addixeram, fuit mihi in animo varias diverſorum Marium Salſugines, Fontiumque ſalſorum comparare: numque hac methodo Liquorum ſimpliciorum in compoſitis admixtorum proportionem, ut in Vino vel Aceto aqua diluto, (& quouſque) adipiſci potuit, ſed & vaſium inopiæ tam curioſæ indaginis deſideratorum, vitrorumque prædictorum etiam aut perfecta Experimenta ultima læſurâ conflictans, cogitationibus iſtis ſuperſedi.

EXPERIMENTUM XIII.

De Aqua & Mercurii altitudine, ad quam juxta Specificam utriuſque Gravitatem per Aëris Elaterem ſubvehi poſſint.

INceptam cupiens Analogiam inter Ponderis Atmoſphærici, incluſique Aëris Elaterii effecta ulteriùs proſequi, Experimentum ſequens priori ſociandum adjudicavi.

Ampullam ergo prævalidam ſumpſimus, pintæ aquæ capacem, cujus fundo poſt convenientem Mercurii quantitatem inibi locatam, magnam Aquæ vim ſuperinjecimus, eò quòd hic Liquor multo altius ſubvehendus eſſet, tum Vitreo-tubos duos, utroque termino patentes, cæmenti ope quo ſuperiori colli parte ampulla obſtruebatur ita impegimus, ut brevior Tubus inferius orificium infra Hydrargyri ſuperficiem immerſum habeat, longior vero, non prorſus ad eam pertigit, ſed in aqua tantùm immerſus hæſit, quod eo conſilio factum eſt, ut duorum diſtinctorum vaſium in binorum Liquorum ſtagnantium continentiam neceſſitatem effugeremus, quod incommodum admodum fuiſſet, ob ſuperioris Recipientis regionis gracilitatem. His peractis, Ampullam in Recipiens ritè adaptatum (primo Experimento deſcriptum) immiſimus, Aëriſque exuctionem attentantes, varioſque altitudinum gradus quà Hydrargyri quà Aquæ in Tubis ſuis reſpectivis, quibus antea ſignacula ad ſingulorum pollicum diſtantiam cera ſigillatoria impacta, ne vel humiditate vel attritione diſlocarentur affixiſſemus; diligenter obſervantes invenimus, quòd Hydrargyro ad binos tantùm pollices elato, Aqua circiter 28. aſſecuta ſit, Hydrargyroque unum pollicem adepto, aqua circiter duodecimum attigerat, circiter inquam, *partim* quod mantiſſæ quædam fieri debent ad emergentem ſtagnantis Hydrargyri ſuperficiem, majoremque ſtagnantis aquæ ſubſidentiam, propter Liquores in Tubos

ambos impulsos, *partim* etiam quod signaculi latitudo cum Hydrargyrus non ultra pollicarem altitudinem nactus sit imputari debeat, inde enim præcisa metalli altitudo Aquâ ad 14. pollices sublapsâ difficulter admodum perspici possit; præcipuè cùm Hydrargyro ad ampullæ collum nunquam pertingente, (quòd longe infrà aqua despexerat) Recipientis. Ampullæque tam validæ crassitudo, Hydrargyri stationem perceptu difficiliorem multò quàm optaveram efficiebant.

EXPERIMENTUM. XIV.

De Mercurii Aquæque altitudine, ad quam juxta respectivas suas Gravitates utraque subsidebunt, subducto Aëris Elatere.

DOctrinam ultimo cùm priorum nonnullis Experimento traditam, de Liquoribus in Tubis Pressuræ Aëreæ Vi subvehendis, sustentandisque examen sequens ulteriùs explanabit, etsi peculiari illud difficultate primi in proclivi sit præsagire.

Binos igitur Tubos Vitreos longitudine valde dispares, utrumque extremitate una sigillatum, in Recipiens aptè figuratum indidimus, quorum brevior Mercurio adimpletus in lagenam vitream minutiorem, cui sufficiens ejusdem Liquoris portio immissa erat priùs, invertebatur; longior autem Communi Aqua plenus, in lagenam largiorem quâ & debita ejus aquæ proportio hospitabatur, erat itidem demersus.

Tum verò Recipienti probè machinæ cæmentato, aliquandiu exantlatus fuit ante Mercurii subsidentiam aër, tandem verò tantopere exhaustus ut pressurâ suâ tantæ ejus altitudinis Cylindrum diutiùs sustentando non esset, subsidebat Mercurius Aquâ in Tubo altero clausâ plenam adhuc altitudinem sortiente. Demerso demum Hydrargyro, usque ad tripollicarem altitudinem, subsedit etiam Aqua, citiùs verò quàm leges staticæ exigebant, eò quòd Aëreæ particulæ usque ad superiorem lagenæ oram ab aqua emicantes, Elatere suo cum gravitate aquæ conjuncta eam deprimerent, adeòque Hydrargyro stagnantem eum, tripollicari altitudine excedente alterius Tubi, Aqua multis infra 42. pollicibus decidisset, Mercurioque uno depressius pollice sublapso, multis infra 28. pollicibus Aqua substagnavit: quod cùm non præter exspectationem evenerit, post continuatam ad latitantem Aëra ab Aqua segregandum exantlationem, externum Aëra reimmisimus, quo Liquoribus binis in Tubos suos reimpulsis, amotoque Recipienti, Tubos subduximus; ac utrumque ad Aerem emittendum inversum (ille enim qui Hydrargyrum continuit bullulam minutam nactus erat, etsi præ Aeris è stagnante Aqua emicatione minus notabilem) restagnantis sui Liquoris pauxillulæ reimplevimus,

mus, ac utrosque Liquoribus suis propriis inversim denuo remergentes, Experimentum redintegravimus, ubi majoris invenimus exantlationis necessitatem, Liquores ad subsidentiam depellere, adeò ut Mercurio ad 3.2.vel 1. pollices de lapso. Aqua tam propè 42.28. vel 14. digitorum altitudinem vicinabat, ut gravis nulla interveniat causa, quominùs supponamus tenuem istam discrepantiam inter respectivas Hydrargyri altitudines, easdemque aquæ 14. repetitas, (quæ & ipsæ gravitatis suæ proportionem non æquabant) corpusculis adhuc aereis in operæ nostræ ludibrium in aqua residuis, originem suam debere, quorum Elater ut ut languescens, (cùm semel ad superiorem vitri oram emicuisset) depressionem ejus nonnihil promovisset. Ne circumstantias memorem particulatim, quòd stagnantis Aquæ superficies accessione Aquæ nuper in Tubo contentæ haud parum intumuit, unde factum est Cylindrum aqueum supra illam superficiem turgescentem æquabiliter abbreviatum iri: utcunque si tibi visum fuerit possis iterum Experimentum iterare, quod egomet ipse ob Recipiens læsum resumere nequivi.

EXPERIMENTUM XV.

Summa ad quam Aqua evehi potest altitudine, attractionis sive Antliarum Suctorarium ope.

Peracto priore Experimento, tabulisque commisso, conductitius mihi obvenit locus, quo altitudinis Aqua per antliationem exugi possit, opportunè periclitandi, quod Experimen neutiquam ideo prætermittendum duxerim: etiamsi enim *hypotheseos* nostræ consideratio cui tot suffragantur *phænomena* ac corollaria, insuper e tribus Experimentis proximè memoratis deductitia, de successus felicitate securiorem reddant, operæ tamen pretium duxi rem ipsam moliri.

Non me latet Fabrorum quorundam antliariorum querela, cujus unus aut alter qui Tabulis suis mentionem fecerunt, nec certo satis, *phænomenon* illud, super quod querimoniæ cardo vertebatur, tradidisse nec Observata sua tam accuratè ac rei gravitas exigebat direxisse visi sunt. Querelarum summa huc redit, non posse eos Aquam ad quamcunque altitudinem pro libitu evehere, quæ exspectationi suæ, communi Philosophorum placito de Natura *Vacuum abhorescente* innixæ responderet. Contingebat forsan, quòd ad determinatam aliquam altitudinem elevare destinantium, eorum frustrationes quoad illum tantùm gradum ad quem collimarunt obtinuisse, indeciso adhuc Dubio, an si Antlia pede uno, ulnaque brevior fuisset, ad ejus summitatem Aqua conscendisset nec ne? quod autem præcipuam præbuit suspicandi ansam, quòd manuarii hi Ar-

tifices, nec secundùm Philosophorum dicta operantes, nec ad eorum scrupulos eximendos collimantes, antlias suas nec satis fideliter exercuisse, néc criticè satis earum Operationes vel perfecisse vel observasse viderentur.

Partim igitur; quòd tanti momenti Experimentum, nec accuratè adhuc à quopiam confectum, *partim* quòd Ponderis Atmosphærici variatio ab Ingenioso *Paschalio* in celeberrimo suo experimine ut ut huic analogo, seu incognita seu inanimadversa prætermittebatur, *nec non* quòd Moderni aliquot ac Eruditi Scriptores huic Experimento non acquiescentes, Veteri Scholarum doctrinæ, aquam in anthis ob *Fugam* (quod aiunt) *Vacui* ad quamcunque altitudinem evehibilem asserenti etiamnum adhærescant: eo quo potui compendio Experimentum sequens capessivi, cujus rationem non gravabor tibi impertire.

Locus in hanc rem conductitius Tectum erat planum, 30. pedes ab humo levatum, Loricisque marginatim circumcinctum. Tubus quo usi eramus è Vitro conflari debuisset, si longum satis validumque nancíscendo fuissemus: sed cùm longiùs abessent Fusores Vitriarii, Stannarium jussi varios Tubos concavitatis circiter pollicaris, (graciliores enim longitudini nostræ sufficientes vix fuit formando) longitudinisque qua potuit summæ ab Oricalcho vel Stanno, ut tenues ferri laminas ære cyprio oblitas appellitant, constantes effingere, qui quasi ad invicem Ferruminati, Tubum unum coadunarunt, circa 31. vel 32. pedes longum; Tubi hujus conto alligati firmitatis infusâ aquâ periculum fecimus, cujus effluviis retectas fissuras arctè obturavimus, majorisque cautelæ ergo, Tubum totum præsertim quoad commissuras Cemento nostro nigricante & glutinoso ceu theca vaginabamus, superaspergentes insuper Gypsum Parisiense, ne Tubæ Exercitorum vestimentis manibusque adhærescat. Superiori hujus Tubi oræ Tubum Vitreum prævalidum bipedalis aut tripedalis longitudinis eodem Cæmento agglutinavimus, ut quid aquæ ad summitatem emineret, meliùs perspicere possemus: cujus etiam parti superiori Tubum alterum, ab eodem opifice metallo conflatum, cubiti formam referentem, Cæmenti, stannique ope arctè affiximus, duabus partibus constantem, sibi invicem Rectangulis, cujus pars superior Horizonti, altera verò Tubo vitreo parallela, ad machinam usque pertigit, quæ tecto plano superlocata, Cæmento probo inferiori extremitati descendentis Tubi partis solidè impingenda fuit, cujus crus Horizontale ligneolo prædictis loricis claviculato statuminabatur; quinimò & Tubus ipse, Asseris beneficio, iisdem loricis affixo, cui profundior incisa fuit divisura, ut insitioni ejus aptiùs inserviret, à quassatione nimia tutabatur.

Vid. Tab. V. Fig. 1. Hoc facto *apparatu*, totoque Tubo cum conto seu Telone socio ad parietem erecto, Lorisque ac Ligamentis firmiter ligato, Tuboque itidem descendente, Machinæ accuratè Cæmentato, Vas idoneum longioris

Tubi

Tubi fundo supponebatur; cui tantum Aquæ infusum est, quantum supra Tubi Orificium longè emineret, favente semper ministro, qui pro re nata Aquam adjectaret, ut modica usque plenitudine vas potiretur.

Paratis omnibus, succedit antliæ Exercitium, cujus agitatione Aqua insigniter evecta, ac consequenter in Tubi latera validiùs premente, deprehensa est una vel altera rimula, quam qui præsto erat scalam ascendens, immoto Tubo farcturâ obstipavit.

Quocirca aliquando post repetitas multoties exhaustiones, Aquam ad prædicti Tubi Vitrei medietatem eveximus, sed non sine numerosis Bullulis, ab Aere in Aquæ poris pridem delitescente, nunc verò se prodente oriundis, quæ superficiem ejus aliquandiu oblutarunt, (subinde novis deciduas præmentibus) Machinæ ergo, Tubi, ejusque rectæ dispositionis securus, tempestivum duxerim altitudinem summam ad quam Aqua afferri possit indagari, ideoque etsi Antlia satis jam exercitata visa est, in pleniorem tamen satisfactionem, etiamsi Aqua pœnè summitatem Tubi assecuta, plures quàm 20. exuctiones fieri jussi, ut ad summam qua potis fuit altitudinem Antliæ nostræ ministerio subveheretur: cujus altissimam superficiem affixo Cæmento prope adnotantes, non enim ad eam exactè pertingere potuimus, inque humum descendentes, ubi stagnans Aqua constiterit Filum demitti jussimus, cum pendulo ad extremitatem Pondere, quod notæ ei Tubi metallici parti de industria signatæ, quâ stagnantis Aquæ ad summam jam altitudinem elatæ superficies conquiescebat, applicuimus; alterâ autem Fili extremitate in quantùm conjectari potuimus, ei Tubi parti ab eo qui dimisit admotâ, quàm superficies aquæ suprema attigerat subducebatur Pondus, Filique longitudo Cylindro Aqueo commensurata ad 33. pedes cum 6. pollicibus pertingebat: Quo facto, in hospitium me Recipiens quod nec longè aberat, Baroscopum consului, ut de præsenti Atmosphæræ Pondere certior fierem, quod moderatum admodum inveni, Hydrargyro ad 29. pollices, ac inter $\frac{1}{8}$ & $\frac{1}{4}$ digiti partem stagnante. Hoc animadverso, nulla subiit difficultas quin Experimenti successum cum *hypothesi* nostra comparando essemus; si enim receptissimam inter Hydrargyri & Aquæ Cylindros ejusdem scilicet ponderis proportionem supponamus, nempe unius ad decimo quartos, Aquæ altitudo adtrigesimo quartos, pedes cum 2. pollicibus pertigisse debuisset, quæ eam quam invenimus 8. pollicibus superat: interea temporis Te commonefactum velim, innuisse me pridem ante Experimentum hoc auspicatum, eam Hydrargyri & Aquæ proportionem, talis scilicet Aquæ cujus ego usum habui, non prorsus comprobatum iri, quamvis enim proletariis Examinibus ea proportione ad fractiones evitandas nullo dispendio uti possimus, in tam procero tamen Aquæ Cylindro qualis audiit noster, notabilior est discrepan-

crepantia quàm quæ negligi debeat: si igitur vice unius Hydrargyri pollicis ad eum cum 14. Aquæ pollicibus æquipensandum, pollicis quadrantem tantùm subducamus quæ 56. solùm Aquæ altitudinis pars est, subductio hæc 29. repetita, ad 7, pollices & plusquam pollicis quadrantem assurget, qui priori Aquæ altitudini superadditi, vice 33. pedum cum 6. pollicibus, 34. pedes & plusquam pollicem constituent, adeo ut discrepantia inter Mercurii in Atmosphærico Baroscopo Pondere sustentati, Aquæque ejusdem Atmosphæræ pressurâ in Tubo prolixo elatæ altitudinem, non ultra pollicem unum aut alterum, a debita juxta specificarum Gravitatum discrimina proportione discessisse videbatur. Nec si major apparuisset, modo 8. vel 10. pollices non exuperans, differentia mirationem ullam injicere debuisset, *partim* ob difficultatem rerum ad exactam trutinam in Experimento tali redigendarum, *partim* quòd cùm Aquæ omnigenæ non ejusdem Gravitatis existant, pauxilla disparitas in Cylindro tam prolixo imputari debeat: præcipuè verò quòd Aer è Bullulis tanta Aquæ vi emicantibus inque ejus summitate, juxta & Tubi evanidis erumpens, Elatere suo ut ut languido Aquæ ponderi consociato, aliquantulum summam ejus Liquoris ascensionem impedire potuisset: sed considerationes hæ sine Experimenti dispendio omitti possunt: nec non pauxillum quod apparuit discriminis inter compertam optatamque aquæ altitudinem, Experimenti nostri processui propitium potiùs quàm alienum se exhibuit: cùm antliatione nulla Aquam ad præcisam altitudinem, etsi parùm tantùm abfuit, exugere potuissemus; quâ Atmosphæræ Pondus Cylindrum Mercurialem, æquæ cum ea altitudinis gravitatisque sustentare potuit. Etsi facilè mihi sumo Te libenter concessurum, tantùm sollicitudinis curæque circa hoc nostrum Experimentum adhibitum, ac artifices ordinarii in antliis suis exercendis uti potuissent, quibus furtivam Aeris insinuationem vel impedire vel retegere utrumque perdifficile.

Non quod indubium sit, curam nostram vigilantissimam Aquam in plena sua altitudine diu sustinuisse posse, sed aerem satis in institutum nostrum exhaustum fuisse, cùm Aquæ altitudinem determinaverimus, sequentibus circumstantiis adducor ut credam.

1. Machinæ ipsius structura, æque ac Experimenta quamplurima pridem memorata feliciter in ea peracta satis evincunt eam non vastis illis & proletariis opificum Antliis, quoad exactitudinem, non cedere: & speciatim Experimentum XI. demonstrat Hydrargyrum per eam ad altitudinem tantam evectum iri, quantam in Experimento *Torricelliano* Atmosphæra sustentare possit.

2. Tubi tam e Bullarum quoad numerum decremento, Aquæ superficiei supernatantium, quàm earum magnitudine apparuit fissura vel tantilla; quæ licèt tam exigua ut inclusæ Aquæ iter non præbeat, facilè tamen potuit ab eo qui in scala juxta posita excubavit animadverti; quinimò

nimò & illapsus Aer sublargis Bullis ab iis quæ ab Aereis particulis ex Aqua emicantibus provenerunt longè diversis, oculis nostris se prodidit: quod si patentior esset rimula, irruens Aer derepente Aquam supra truderet, & fortean descendentem Tubum unà cum illa adimpleret.

3. Impercepta licèt accidisset rimula, Experimenti tamen summæ non præjudicavit; in parvulis enim fissuris etsi visui obviis minùs agiliter quàm in præsentiarum fuimus antliam agitando, Experimenta nostra ad umbilicum perduximus, quia Aqua plus continuò exantlabat Aeris, quàm tam exigua fissura fuit intromittendo.

4. Quodque illapsi Aeris vel nihilum, vel pauxillulum in superiore Tubi ora superfuisset ex affixis indiculis observabatur, quibus qui in Antliis agitandis versati sunt, quantitatem Aeris in evacuando vase residui facillimè æstimare possunt: particulatim sub operationis nostræ finem animadverti, quod depresso embolo suctorio, Bullæ tam paucæ ab Aqua antliam operiente emicarent, ut Aeri ab ipsis bullulis præbito, è Tubali Aqua exilientibus imputari possint; si enim adventitius Aer Cylindro Aquæ fuisset illapsus, in Aqua Antliam obtegente apparuisset.

5. Postremò, inauditum quidem esset si Aqua fortuitò tantùm per interveniente fissuram ab ascensu altiore prohiberetur, potuisse nos tanta facilitate eam ad præcisam pedum altitudinem quam exigit nostra Hypothesis elevare; nec obstinatâ antliæ operatione unum pedem altiùs efferre valuisse.

Notandum autem primò quod confecto Experimento, compertaque exinde Machinæ aptitudine, Doctores *VVallisium* & *VVrenum* certiores feci, Viros præ innata sagacitate hisce exercitiis deditos, emunctoque judicio æquissimos eorum æstimatores: verùm tamen ante eorum adventum cùm jam advesperasceret, immiti simul cœlo, adversaque valetudine usus, quinimò & nimia circumcursitatione lassatus, ab eorum consortio discedere coactus sum, Experimenti remisi residuum *J. M.* in Tubo aptando erigendoque industrio, exhibendum propinans: Ipsi verò unà cum Doctissimo Doctore *Millingtono* quem socium sibi adjunxerant, postmodum mihi retulerunt, se summam Aquæ altitudinem ad quam efferre eam potuissent 33. pedum cum pedis dimidio adinvenisse.

Secundò. Cùm Aqua primùm in Tubo vitreo comparuisset, emicuerunt, quod prædixeram, tam numerosæ Bullulæ, ut pedali ejus superspumationi sufficerent, modò Aqua recens allata nec pridem fuisset in Tubo supervecta: perseverata autem diutius antliatione, Bullularum vel numerus vel altitudo pro ratione particularum Aerearum in Aqua decrescentium diminuebatur, earum verò emicationem penitùs cessasse nunquam animadverti.

3. Sub initium etiam majores Aquæ Vibrationes in superiore Tubi regione conspiciebantur; cujus ascensio, descensusque alternatim facti,

ad pedem vel semiulnam pertingebant: minorari autem cœperunt, ut Hydrargyri illæ in Experimento *Torricelliano* assolescebant.

4. Situla vulgari ad stagnantem Aquam continendam uti possumus, sed Vas Figlinum subgracile formæque Cylindricæ alteri usui destinatum prætulimus, eò quòd in angustiore vase & antliæ exercitium Liquoris susque deque motatione, & rimulas vel minutissimas meliùs percipere & expiscari potuerimus.

5. Excidere non debet, quòd etsi Ingeniosi illi Viri pridem memorati à peracto Experimento, intra horæ spatiolum, post consultum à me Baroscopum, Mercurium infra 29. pollices & $\frac{1}{8}$ stagnantem ejus ope inventum me compellassent, è vestigio tamen & eorum reditu idem instrumentum consulenti Mercurius sensibiliter elatus apparuit, ultra (etsi paulò admodùm) 29. & $\frac{1}{8}$ stagnans; 5. verò aut 6. elapsis horulis, cùm Lectum conscensurus essem notabiliùs multò superassurrexerat; quod de miratione *Te* levet nuperrimas nostras stricturas de Experimento *Paschalino*, deque antliacorum fabrorum labore incassum suscepto recolentem. Non enim tantùm possibile est, ut aliàs intimavi, Aquam per antliam æque adaptatam diversis temporibus altiùs evectum iri, sed & contingens quiddam fuit in Nobili *Paschalii* Examine, Aquam Hydrargyri vice substituturis Experimentumque *Torricellianum* æmulari satagentes, proportiones inter varios duorum istorum Liquorum altitudinis gradus, in Tubis suis respectivis tam congruè specificis ad invicem gravitatibus respondisse; variante enim Atmosphæræ Pondere, nec dum (ut videtur) cognito ne dum animadverso, si Dominus *Paschalius* à peracto Experimento *Torricelliano*, Aere tum (instantiæ ergo) graviore existente, etiam & sui ipsius illud adjunxisset, Atmosphærâ qualem ego sæpiùs comperi levitante, Cylindrum suum Aqueum semiulnari aut bipedali brevitate curtatiorem, quàm præmensurata Hydrargyri altitudo requireret adinvenisse poterat.

Nihil insuper circa quindecimum hoc Experimentum superaddam, nisi quod stricturas nostras alio tractatu habitas in Hydraulicos quosdam Pneumaticosque Scriptitatores abundè confirmet: venditant enim Gloriosuli hi se artes edocere posse, quibus Aqua Tubis inflexis & suctionis ope, ab uno ad oppositum Montis latus itineraretur; idque non obstante quantulacunque Montis altitudine: si enim Aqua spontaneo quasi motu supra 35. vel 36. pedum altitudinem exugenda sit, antlia suctoria ordinaria in *Anglia* saltem nostra, opus istud vix ac ne vix quidem exequi potest.

Sed cùm in Montium mentionem inciderim, non abs re erit saltem intimare, quod si non obstitisset cœli intemperies, præcedens Experimentum XI. de Mercurii per suctionem elatione ad Montis cacumen procul ab eo ubi tum diversabar loco dissiti reexperiri destinassem. Ex supra-

supradictis enim liquet, potes nos fuisse summam ad quam Aqua per suctionem illic efferri potuisset altitudinem æstimasse, absque Experimenti cum Tubo 35. pedes longo iteratione quæ eò loci desperanda fuit, ex computatione summæ ad quam Machina nostra Mercurium evehere potuisset altitudinis: nec minimùm utilitatis præbebit Experimentalem qualemcunque (vix enim exacta fieri potest) istius decrementi æstimationem facere, quod antliæ suctoriæ *cæteris paribus* necessariò subibunt, in Montis Cacumine exercitæ, ac in ejus Radice vel in aperta Planitie agitatæ, subinde recolenti, quòd nuper innui uno eodemque loco Liquores per suctionem ad plus minusve altitudinis unâ quàm aliâ tempestate ascensuros, juxta variantem Atmosphæræ Gravitatem.

EXPERIMENTUM XVI.

De Corporis Elastici in Exhausto Recipiente inflexione.

Corpuscularii aliquot Moderniores, Cartesiani præsertim, Restitutivi Corporum motus eorumque, in quibus obtinet, Elasticitatis rationem ingeniosè admodum aggressi sunt: Cùm tamen Doctorum nonnulli Elasticitatis causam limatiore etiamnum scrutinio dignam, quorum sententiæ nec ipse refragabor, adjudicaverint eorum conjecturam qui Aerem ad corporum Elasticitatem plurimum conferre arbitrantur, ad Examen in Machina nostra redigere haud ineptum duxerim. Quod eò lubentiùs aggredior, quia in omnibus quæ Elasticitatem sortiuntur Corporibus, immediatè eam formæ adscribi quæ in plerisque Mechanicæ partium structuræ referri potest, supervacaneum esse alibi demonstraverim. *In nostra historia de Vi Elastica.*

Ad experiundam igitur Aeris in motibus Restitutivis influentiam; Virgam Balænariam magnitudinis ac prolixitatis moderatæ sumpsimus, cujus extremitatem unam, foramini densâ ponderosâque quadrâ terebrato, Machinæ laminæ, mox apponenda affiximus, alteram appendente pondere gravitavimus, quod modicè incurvabat Virgam, quodq; Corpori contiguo plana ei positione supposito adeò vicinavit, ut debilitatâ paululùm supra plano Horizontali aut incumbat aut saltem illud tangat, æque ac è regione, ni tensa sensibiliter spira e ponderis distantia, tam plano contigui, ut vel pauxillula ea accessio esset visibilis, facilè animadverti possit.

Hisce curatis in Recipiens omnia immisimus, antliationem sedatissimam fieri jubentes, ne quassatione nimia Pondus ad suppositum Corpus allideretur, idque ita agitet ut, an mera Aeris subductione deprimeretur

nec ne? intercepto visu percipere non possimus.

Probè verò exucto Aere, an insignis aliqua in ponderis à penè contiguo plano distantia mutatio ad illius reintroitum eveniret attentè excubui: quiescente enim tunc Pondere, Aereque celeriùs retrogrediente quàm exugi pridem potuisset, opportunissimum duxi observandi tempus; num absentia Aeris Balænariæ Virgulæ spiram sensibiliter alterasset. Post iteratum tamen Experimentum huc recessit satisfactio nostra, depressionem aut elationem Ponderis meræ & genuinæ spiræ mutationi debitam, *exigui* plane *momenti* fore, cùm vix ullam me percepisse senserim; etsi enim exhausto probe Recipienti deprimi paululùm Pondus videretur; tam minuta tamen depressio absentiç Aeris non quoad Elasticitatem, sed gravitationem (qualem ut ut minutiorem sortitur) considerati adscribi posset, quo nomine *medium* quo fiebat Experimentum sustentando Ponderi quod spiram inflexisset subsidiarium esse fecit: Pondus autem absente Aere levius jam *medium* sortiens, gravitationem suam necessariò auctiorem habeat, tantum scilicet quantum æqua exhaustis Aeris portio collibrare possit.

Hoc autem Experimentum Virgâ Balænariâ aggressum, inque Recipienti haud ita magno, Vitris procerioribus, Spiris aligenis, Horologiorum in locum portatilium minutulorum motibus, aliisque rationibus magis Dædaleis iterari commereatur.

EXPERIMENTUM XVII.

De Mercurialium aliarumque Libellarum conficiendarum ratione, quibus graduatis, Recipientis exhaustio æstimari queat.

CUm inter *ἀόρατα* numeretur Aer, nec quotula ejus Recipienti exhaustio visui nostro se se offerat; rei Pneumaticæ consultum duxerim instrumentum aliquod in eo intropendere, quod Libellæ Normæve ad exhaustionem ejus dijudicandam officio fungeretur.

Hujus rei ergo varia mecum volutavi instrumenta, nonnulla in praxim deduxi non æquæ singula utilitatis, sed suum sibi compendium ad munia pro re nata diversa exequenda unumquodque vendicans.

Primas tenet, ni memoria parum fideli utar, Vesica magnitudine pro Recipientis quantitate dispari, collum fortiter alligata Aerisque tantùm in plicis residui, quantum plenæ ejus distensioni, sed non nisi Recipienti probè præexhausto sufficeret, complectenti; etsi verò Dominatio Tua minutas Vesicas in usu mihi fore dehinc comperiet, earum tamen usuram quibusdam tantùm casibus approprio, cùm in plerisque exhaustis probè Recipientibus, spatii nimium in iis occuparent, objectaque ne qua-

quaquaversum conspiciantur interpositione sua præpedirent.

Aliud ergo Libellæ genus è Mercurio Tubo curtatiori infuso, qui postea in minutam stagnantis ejusdem Liquoris phialam, juxta *Torricelliani* Experimenti rationem, invertendus erat, confectum excogitavi. Tubo enim hoc pauculos tantùm pollices longo, nisi Aere è Recipienti plurimùm exhausto, inclusus Mercurius subsidere renuat, eatenùs enim residui Aeris spira Cylindrum Mercurialem tam breviculum sustentando esset. Quod genus Libellæ etsi summum sibi pretium vendicet, cùm tamen, ut minora sileam incommoda, non tam facilè in Recipienti suspendi posset, quod in Experimentis plerisque peropus est fieri; nec non & Mercurium in eo conclusum agitationi nimiæ ob machinalem motum exponeret, substituta fuit ab Ingenioso quodam qualis qualis fuerit vicaria altera Siphonis more effigiata, crusque brevius in Bullam Vitream peramplam desinens, cujus in Celebri *Virtuosorum* Conventu frequentissimæ usurpatæ pridemque illic à te visæ, punctiori ideò descriptioni non immorabor.

Sed hęc quidem nedum priores instituto meo sat commodè inserviit Libella, aliam ergo excudere atque machinari coactus sum, qua & frequentius etiamnum utor, omnibus meis rationibus accommodata, cæteris hac vel illâ deficientibus, illa enim cum spiritu vini facta, Bullam gerit ampliorem, ne minutioribus dispendiis insistam, quàm quæ vasculis tam gracilibus qualia ipse in destinatos usus adhibeo commendatiorem eam reddat, brevisque hic e Liquore tam levi Spiritu scilicet Vini, constans Cylindrus, subsidentia quidem sua Recipientis exhaustionem probè indicat, Aeris autem quantitatem in Recipienti inexhaustam, nisi in tantum rarefactionis gradum provecti non supputat, eodemque Liquore vel exiguâ rimulâ Experimentis plurimis innoxiâ ad Libellæ summitatem impulsum, Aerem postea per rimulam irruentem hujus instrumenti ope mensurare non potuimus; cùm tamen varia extent Experimenta ubi *phænomena* non tantum, fortean nec omninò, Aere ad extremum exhausto, sed & graduatim etiam exacto, paribusque gradibus reimmisso eventura requirerem.

Ad struendam hanc Libellam cepi Tubum Vitreum Cylindricum pergracilem, 6. 8. 10. pollices longum, calamum anserinum magnitudine non æquantem, sed qualem in Thermometrorum sigillatorum scapos adhibemus, quem ad Lampadis flammam paulò à medietate remotius ut in Siphonis formam binis cruribus non tantùm sibi parallelis, sed & pauxillulo à se invicem distantibus inflecteretur colliquavimus. In crurum unius, usitato longiore summitate, pollicaris aut semipollicaris plùs minùs Aeris portio; ex Libellæ longitudine aut Expertoris scopo æstimanda, in statu suo naturali nec rarefacta nec condensata linquenda est, ejusdem cruris residuo unà cum brevioris parte ut visum erit sufficiente Mercurio adimplendo derelicto. Posthac signacula exteriori longioris, *Vid. Tabula III Fig. 4.*

 sigillati

sigillati scilicet cruris, superficiei ad mensurandam Aeris in eodem inclusi expansionem affigi possunt, quæ quidem vel Torulis vitreis, acicularum nodos non excedentibus Lampadis ope, longiori Syphonis cruri certis intervallis annexis, vel pollicaribus divisuris, fimbriis chartaceis innotatis constare possunt, Siphonique ipsi vel gracili ejus statumini agglutinatis, cui nonnunquam affigitur.

Instrumento hoc in Recipiens immisso, quod in Experimenti compendium gracilius eligo, Aereque accuratè exhausto, cui Siphonis parti deprimatur Mercurius sedulò advertendum, ut Mercurium postea eòusque pulsum conspicientes, Recipientis quò hospitatur Siphon exhaustionem dignoscamus: quod si accuratiùs quis callere studeat, etsi veritas penè conjecturâ exquiri possit, quæ Mercurii in Siphone stationes totidem rarefactionis gradibus Aeris in Recipiente contenti respondeant, notitiâ illâ vel calculatione, ut ut non æqua facilitate, quippe quæ *hypotheses* quasdam supponat, erui potest, vel, quod & suo gravatur tædio, Aquæ quoties res exigit in Recipiens immissione, quod integra diametro priùs mensuratum affixis indiculis signari debet, quibus quotam sui partem, dodrantem, dimidiatam aut quadrantem infundenda Aqua adimpleat resciscatur: si enim verbi gratia Hydrargyro in Siphone ad talem notulam depresso, immissa Aqua Recipientis quadrantem impleat, commodè inferri potest quartam Aeris partem exantlatum iri, vel spiræ quadrantem quam tota inclusi Aeris portio sortita esset exhaustione (Hydrargyro in Siphone prædictam notulam attingente) fuisse deperditam; quod si admissa Aqua vel excedens vel deficiens exspectationi tuæ non respondeat, damnum istud sequenti vice resarcire poteris, vel à Mercurio priorem notulam supergresso vel ante ejus contactum Aquam immittendo.

Hac autem ratione, sublongâ una exactâque Libellâ adeptâ exiguus in cæteris factitandis prodigetur labor, quum hujus unius ope distingui possint. Hæc enim cum quacunque alia in Recipienti minuto collocata, cum Mercurius in Libella (ut sic dicam) stataria ad determinatam quamvis divisuram deprimi observaretur: exinde colligere est quantùm Aer in Recipiente rarefiat, ac per consequens Mercurii in altera Libella stagnantis notulam indicatoriam animadvertens, qualis exhaustionis in Recipiente gradus ea Mercurii in hac Libella statione designetur definire queas.

Importunus forsan tibi adessem monitor, si moliminis hujus ansam intimaverim, cùm enim in Libellarum contentarum quamplurimis antliâ pertinaciter agitatâ inclusus Aer eò expansionis proveheretur, ut vel Liquorem si leviusculum expellat, aut per eum fugæ transitum quærat, incommoda hæc in instrumento noviter descripto non obtinere censui, eò quòd quò dilatatior Aer fieret, tanto majorem Hydrargyri vim in breviore crure evehendam sortiretur, viresque habeat Ponderosi illius

Liquo-

Liquoris profluentiæ procurandæ minùs sufficientes: eademque Liquoris gravitas Tubi exilitate consociata, inclusi Aeris per Bullulas eluctationem præpediret.

Notatu autem digna quæ sequuntur, Primò in plerisque Experimentis ubi exactæ non desiderantur mensuræ innecessum esse Libellam alia quavis Hydrargyri statione signare, quàm ubi ad exhaustionem Recipientis stagnavit; per hanc enim solam sufficiens Aeris è Recipiente Siphonem continenti exuctio commodè dignosci potest: unico verò Libellarum generi assuefactus, per Mercurii subsidentiam gradualem Aeris rarefactionem in quantum hisce Experimentis necessariam exspiscari potes. Cùm autem instrumentum hoc in Experimenta curiosiora requiratur, ubi secundùm priores rationes illud discriminari visum erit, tutius erit si peritior sit Libellæ faber, divisuras potiùs Torulis vitreis quàm chartaceis partitionibus fieri, hæ enim vel defricatione vel madefactione faciliùs dislocentur. Si verò Vitrea adhibeantur signacula percommodum erit quinum quemvis, decimum talemve numerum ordinalem è vitro Diversicolore distinctionis faciliorisque computationis ergo confici. Quandoque etiam pro rei exigentia pro Torulis vitreis, minutulas ceræ sigillatoriæ notulas madori ut chartacea indicula non æque obnoxias applicuimus: sed cereæ hæ utut suo genere utiles, æquam tamen cum alteris existimationem non merentur, cùm si minutiores sint facilè defricentur, si ampliores divisionem non satis exactè discriminent, nonnunquam etiam veram Hydrargyri stationem intercipiant.

2. De Libellis Mercurialibus unum hoc ampliùs perstringam, instituti mei in hoc artificio scopum non eò tantùm collimasse, ut Aeris è Recipienti exantlati aut in eo residui æstimationem facerem, sed instrumenti hujus ope, ut Experimenti alterius coadjutorio, ut rarefacti Aeris impetum secundùm varios rarefactionis gradus quadantenùs mensurarem; quod observatum (connitentibus aliis) non inutile mihi momentum accessisse spero, congruenter insinuationibus alibi traditis Cylindri Mercurialis in patenti crure elatione, expansionem Aeris in sigillato altero concluso æstimare satagenti, sed de hisce ulteriùs hic loci non sermocinabor.

3. Illud Libellæ quod Aerem continet crus, vel sub initium ante Tubum in Siphonem inflexum sigillari potest, vel quod præstabilius multò sequenti modo ante Tubi flexuram extremitatem eam quam sigillandam proponis in breviculum pertenuemque apicem protrahe, à flexione autem cruri illi quod patere destinas sufficientem Hydrargyri quantitatem infunde, quæ & eandem in crure altero altitudinem æquet, è quo Siphonem mollius inclinando superfluum, si quis sit, Mercurium elutries. Cùmque pollicare aut semipollicare spatium aut quod vis Aeri destinatum Mercurio depletum juxta extremitatem mox occludendam ejusque cruris reliquum, alteriusque quantum tibi visum fuerit ejusdem plenum comperies, Siphonem eodem situ detinens, te-

numemque *apicem* prædictum flammantis Lampados summitati horizontaliter ventilatæ cautè admovens, facile cum apicem obsigillare potes absque patuli cruris vel contusione vel dispendio, aut notabilis alicujus injuriæ Aereo foramini in altero obsigillando illatione. Hæcque unius cruris sigillatio Mercurium in eo ut patet suspensum detinebit, etsi multos pollices illud in aperto crure contentum superexcedat, usque dum externi Aeris exclusio illi in sui dilatationem subsidiaria ad Mercurium in sigillando crure deprimendum, eumque in aperto subvehendum corroboraret.

4. Ut Mercurialium harum longitudo Libellarum pro Recipientium gracilium quibus includuntur ratione varianda est, usque in Recipientis fundo arrectariæ vel in medio, nec non prope summitatem pendulæ, pro rei exigentia facilè situari possunt, usque patens extremum ingruente necessitate Mercurium tutaretur, non est tractatuli hujus dogmatizare; ast si secundam hujus Continuationis Partem Tibi unquam propinem, Siphonum hujusmodi utilitas, unà cum circumstantiis adblandientibus luculentiùs illic demonstrabitur.

5. Quum in quibusdam Experimentis ubi plena Aeris exuctio non requiritur, sed gradualis ejus rarefactio quæ & modica esse debet exactè mensuranda. Talibus casibus Libellas prædictarum instar effigiatas sed pro Recipientium capacitate longiores, ac loco Hydrargyri vel Spiritus Vini grano Cramesino intincto, aut tinctura Rosarum rubrarum communi tantùm aqua prolecta, paululoque Olei vel Spiritus Vitrioli vel Salis communis acidulata instructas usurpare possumus: istorum enim Liquoquorum levitas cum Hydrargyro comparata, expansiones Aeris in Siphone inclusi notabiles admodum vel perspicuas exhibebunt, vix dimidia aut fortean quarta Aeris parte è Recipienti exantlata.

6. Istiusmodi etiam casibus Recipiens peramplum nactus, nec penitùs exhauriendum, Mercuriali Siphone à prioribus hoc tantùm discrepante uti possis, quod crus brevius non ultra pollicarem aut semipollicarem longitudinem producatur priusquàm in bullam digitalis itidem aut semidigitalis diametri se expandat parti ejus superiori brevi gracilique nec sigillato Tubo per quem liberè premeret Aer annexo. Cujus machinationis hæc erit Mantissa, tantum Aeris, quod aliter requireretur, longioris cruris summitate non necessario includi debere, eò quod in breviore Mercurius ob Bullæ latitudinem expansione Aerea factam notabiliter attolli non potest: quo nomine gradualem Aeris rarefactionem oculo judice facilè perspicere possis, quod & eadem penè facilitate Aquâ pro Mercurio substitutâ fieri potest; usque tamen cauto Hydrargyrum ob gravitatem suam ad Aeris expansionem plus conferre, quàm æqualis Aquæ portio potis sit.

EXPERI-

EXPERIMENTUM XVIII.

Facilem methodum propinans quâ Pressura Aerea subdubitantium Tactui sensibilis fiat.

ETiamsi Experimentorum nostrorum pleraque pressionem Aeream saltem apud Peritiores extra omnem dubitandi aleam posuerint, cùm tamen eorum quædam appropriata sibi Vitra aliaque instrumenta non semper ad manus desiderent, hominumque plures sensui magis quàm rationi fidant, hoc ut coarguam Experimentum sequens subtexui, quod prosperè satis sensui ei cujus fide maximè acquieverunt satisfecisse visum est.

Æneo-instrumentum igitur excavatum prævalidum, pollices duos aut tres tantùm longum, ut dicto citiùs exhauriretur, utroque extremo patulum; orificia ambo circularem & parallelum non tamen æquum, utpote turbinatim effigiatum, ut *Coni Truncati* excavati vel Trochuli partem inferiorem transversim desecti formam referat, conficiendum jusseram. Instrumenti hujus ænei quasi Recipientis parvi vicem supplentis, machinę ad cæmentati, superiori orificio Pressuræ Aereæ minus cedentis palmam imposuimus, pressiùs eam substringere monentes ut suppositum orificium arctiùs operculetur. Tum demum unica Aeris exuctione facta per quam maxima interni Aeris Pressio externi Pressuram æquilibrans subducebatur, solitaria manus ad ambientis Aeris pondus sustentandum derelicta, tam impetuosè intus premeretur, ut licèt robustiores & lacertosi aliquot, cum difficultate forsan, inde eam detrahere valuerint, Expertorum tamen infirmiores præsertim secunda exuctione facta, ut Recipiens magis depleretur nisi intromissi Aeris subsidium præstolantes eximere non potuerunt.

Experimento hoc in evictionem nonpœnam commento, instrumentum ideò crassius orificiaque ejus lævia fieri curavimus, ne vel asperitate ulla vel scabritie oblæderetur manus, nec non & angustius orificium quod frequentiori usui exponebatur pollicarem solùm cum pollicis quadrante quoad diametrum sortiri jussimus. Quod si quis evictionem requirat magis pœnalem, Orificium largius supra locando instrumento ea de causa, ut priùs monuimus, turbinatim facto, facilè eam & suppeditare & infligere potuissemus. Largius tamen Orificium hoc duos pollices cum semipollicari mantissa quoad altitudinem supergredi non debet, ne periculum sit Expertoris manum nimio Aeris Pondere vel prorsus suffractum, vel notabili aliqua læsione affectum iri. Quam idcirco cautelam recolo, quod propriam mei ipsius manum exercitatoris antliarii errore

incautè semel tali infortunio objectassem, eam enim orificio vasis grandioris diametri, (in aliud licet propositum) superimpositam, antlia inopinante me exercita, in læsuræ aleam conjecisset.

Celeberrimum Torricelli *Experimentum in nostrorum pridem è prælo prodeuntium XVII. memoratum ejus Nobilitatis ac momenti audit, quod etiamsi Viri aliquot insigniter docti diversis ut ut principiis, insistentes in scriptis suis de eo differentes disquisitione mea supersedisse potuissent; Notulas tamen aliquot de Experimentis quibusdam à me factis, etsi defuit quod in more mihi est iterandi ansa, quæ nec in aliorum tabulis occurrunt, quæque, hypothesim, nostram in continuatione hac, unà cum tractatu cujus appendix est, substratam ulteriùs adstruerent, subjungere non gravabor.*

EXPERIMENTUM XIX.

Mercurii in Torricelliani Experimenti Tubo subsidentia usque ad stagnantis Mercurii superficiem.

BAroscopum in Recipiens è globoso vitro proceriore quoad partem globi inferiorem transversim desecto conflatum immittentes, prima Aeris exuctione facta Hydrargyrum comperimus priùs ad 29. pollices sistentem, Atmosphæra constanti Baroscopo tum leviuscula apparente, usque ad 9. vel 10. pollicum demissionem subsedisse; semel enim subsidentiam infra priorem ejus elationem mensuravi, circa ternam verò ab illa exsuctionem, ad stagnantis Mercurii superficiem & paulò infra demergeretur: hæc enim est Hydrargyri indoles e diametro genio Aquæ opposita, ut in gracili Tubo ad minorem altitudinem sugendo attrahatur quàm in latiore: Aere verò in Recipiens intromisso, Mercurius ocyùs tardiùsve pro arbitrio nostro ad prædictam 29. pollicum altitudinem aut circiter eveheretur.

Subit autem hic observatu, Primò, Si Aer rapidiùs è Recipienti emitteretur, Mercurius citatioris motus in descensu suo conquisiti adminiculo, prima utique exuctione descensionem suam non sisteret, donec ad stagnantis demissionem 1. aut 2. exceptis pollicibus pertigisset; etsi post undulationes aliquot ad 9. vel 10. pollicum altitudinem derepente consisteret, donec ad proximam exuctionem redejiceretur.

2. Mercurio ad debitam altitudinem reimpulso, si excitatores antliarii Aerem adeò non rarefaciant, ut comprimant paulò, compressus Aer ultra statariam priorem 29. pollicum altitudinem uno aut plusculùm digito facilè subveheret. Cujus circumstantiæ ideò memini, non quod novitatis aliquid præ se ferat, sed ad communiendam (quæ mirationem quibusdam injecit) observatiunculam pag.* memoratam, illic enim asse-

* 59. angli. ut & hic.

ro, quod Aere in Recipienti machinæ nostræ ministerio non rarefacto, sed compresso, Aeris inclusi pressurâ, eâque compressione vi sua Elastica augmentatâ, Mercurium in Tubo *Torricelleano* ultra solitam altitudinem suspensum teneret.

In clausulæ alterius clientelam ead. pag. excusæ, quod scilicet cùm Pressura Aerea stagnanti Mercurio superincumbens plus solito minorari cœperit Mercurium in pleno inversoque Tubo usitatam altitudinem non æquante subsidere exordiretur.

Fistulam vitream extremitate una sigillatam debita altitudine breviorem cepimus, qua Mercurio impleta inque phialam stagnantis Mercurii plenam inversa, in Recipienti priore omnia collocavimus, ubi Cylindrus Mercurialis debita altitudine destitutus penitùs suspensus mansit: ad exuctionem autem primam vel secundam subsideret, quibus ad secundam vel tertiam vicem iteratis, ad stagnantis Mercurii superficiem & paulò demissiùs sublaberetur: intromisso autem Aere ad ipsam Tubi summitatem attolleretur, Bullulâ Aerea è Mercurio ipso probabiliter emicante, eâque tam minutula ut nonnisi perspicaci visu pollentibus objiceretur.

Experimentum hoc hîc loci supervacaneum existimaverim, cùm haud ita pridem de Mercurii subsidentia exucta e Recipienti Aere Te certiorem fecerim, nisi quod cùm illud recitaverim, subinde me fatentem memini, ab amplo quo tunc utebar Recipienti Aeri prorsus exhauriendo me planè imparem fore, sed pauxillulum illud vel residui vel irrepentis totalem in Tubo Mercurii subsidentiam præpedisse, ejusque demissioni ultra pollicem unum à stagnantis Mercurii superficie obstitisse. Quo morbo laboranti Experimenta præsentia perductis ad æquas ambobus superficies medelam adhibuerunt. *Exper. XVII. pag.*

EXPERIMENTUM XX.

In Tubis extremo utroque patulis, nullo præbito fugæ Vacui *prætextu, Aquæ pondus nihilo altiùs in gracilibus iis quàm in amplioribus Mercurium subvecturum demonstrans.*

CUm Scriptores aliquot quà Moderni, quà impensè eruditi, in eos qui *Torricelliani* Experimenti *phænomena* externi Aeris Ponderi accepta referunt, argumentum hoc ceu pungens & quasi succulentum monumentis suis venditant, impossibile scilicet fore Aerem, dato quod sit Corpus Grave Mercurium eadem altitudine in disparium diametrorum

Tubis sustinendo esse, cùm eadem Aeris portio Cylindris Mercurialibus ponderum tam inæqualium æquilibrare non possit: cùmque dubium hoc Hydrostaticorum Candidatis crucem figat; indulturam mihi veniam Dominationem Tuam spero, usque dum schedulas quasdam Hydrostaticas Tibi propinavero, quæ objectionem eam veris istius artis Theorematibus perperam innixam doceat, Experimentorum paria ad expungendam hanc nonnullorum judicio insuperabilem, Objectiunculam, pridem à me peracta atque ex adversariis deprompta annectenti.

EXAMEN I. Sept. 2. 1662.

Tubum Vitreum peramplum, extremitate una hermeticè sigillatum, duos pedes cum ½ longum sumentes Hydrargyrum ad 3. aut 4. digitorum altitudinem illi infudimus: tunc Cylindricarum Fistularum pares, quoad diametros valde dispares, (ampliore alterius magnitudinem conduplicante,) utroque termino patentes insuper cepimus; inferiora Fistularum harum extrema Hydrargyro intrudentes, earum extremitates filis Tubo alligavimus, ne vel sublevari vel à situ suo dimoveri possint, adeò ut convexa Mercurii superficies, in Fistulis utrisque in Tubo quasi ad planitiem diducta conspiciebatur, Tubo ipso arrectorio situ in Machina constituto. Dehinc Aquam sensim per Tubi os infundibuli ope ingerentes, observavimus, prout Aqua stagnantem Mercurium gradatim gravitaret, ita inclusum in utrisque Fistulis Mercurium pari passu assurrexisse, donec Tubo Aqua penè adimpleto, Mercurius Aquæ altitudini in utroque Tubo impulsus & sustentatus conspiciebatur, vel in alterutro circa pollices duos supra stagnantis Hydrargyri superficiem elatus.

Notatione autem dignum Primò Aquæ dimidio per os Tubi exucto, pleniori enim exhaustioni tunc temporis inepti fuimus, Hydrargyrum sensimus in Tubis ambobus uniformiter decidisse, aquâque reinfusâ paribus gradibus resurrexisse.

Secundò. Experimentum in eorum gratiam qui Tubos istiusmodi non sunt parando vase Ligneo aggressi sumus, cui Aqua oppleto, vitrum planum stagnanti Mercurio instructum, sub quo Tuborum extrema demergebantur demisimus, Cylindri autem opacitas quæ stagnantis Mercurii reflexionem è Tubi tantùm fastigio visui nostro objecit, aliaque etiam præpedimenta Mercurii in Tubis contenti & motus & stationes, advocata licet in opem lucerna, obnubilarunt.

EXAMEN II.

TUbo vitreo pedali & peramplo, convenienti Hydrargyri quantitate instructo, binas alias Fistulas æquę præter propter longitudinis, diametrorum verò ut prædicta disparium, illis scilicet noviter præmemoratis, à præsentaneis hisce desectis Hydrargyro impletas more Torricelliano, artificio quodam in Tubum detrusas, subterque stagnantis Mercurii superficiem deobturatas adjunximus: tum verò Mercurio, in Fistulis ad suetam stationem desidente, atque illic consistente, ad pedalem ut conjecturâ hausimus altitudinem Aquam Tubo infudimus, ex quo Mercurius in ambabus Fistulis quasi in eadem planitie priùs stagnans, æqualiter in utrisque tam gracili quàm ampliore impelli & ultra stationem solitam sustineri visus est: exucto autem Aquæ paululo, ad æquam demissionem in utrisque quoad sensum saltem subsedisse, Aqua verò repetita vice Tubo reinfusa uniformiter itidem in ambabus reassurrexit. Quod utique Experimen cum prioris adminiculo liquidò evincit, Liquorem gravitantem quà Aquam quà Aerem Mercurium in dissimilium diametrorum Tubis ad eandem altitudinem evehere, in eaque sustentare valentem fore: ulterius etiam docet, Liquores secundùm altitudinem non Ponderositatem meram sibi invicem æquilibrare. In præsentaneo enim Experimento, Aqua stagnanti Mercurio superincumbens addititium Mercurii pollicaris Cylindrum evidenter erexit sustinuitque, altera qualis qualis sit Mercurii suspensionis causâ Cylindrum tantummodò pollice uno breviorem sustinere valente, eademque Aquæ portio in Tubis disparibus, Cylindris binis Mercurialibus, ejusdem nempe pollicaris circiter altitudinis, ponderum verò perdiscrepantium æquipensavit.

EXPERIMENTUM XXI.

De Mercurii depurati, ejusdemque cum Stanno Amalgamati in Barometris consistentia altitudine.

IN animo mecum volutavi, quòd si Hydrargyri in Experimento *Torricelliano* in determinata aliqua altitudine sustentatio, *æquilibrio* isti quo specificæ istiusmodi gravitatis Liquor tali altitudine sustentus externum Aera adæquet, accepta referatur, exinde sequeretur peculiari ea & determinata Hydrargyri gravitate immutata, altitudinem etiam ejus in Atmosphæræ *Æquilibrium* requisitam necessariò etiam alterari. Hæc in-

quam seriò pensitans, *hypothesim* hactenus suppositam me stabiliturum censui, si tam cognatum actualiter adjunxerim *phænomenon*: hoc autem duabus rationibus præstabile dijudicans, vel Aurum putum putum Mercurio commiscendo, & ut loquuntur Chymici amalgamando, ut apta prodeat mistura, vel aliud quodvis metallum, quod Mercurio solo levius sit; priore methodo supersedi, eò quod ubi tunc hospitabar, sufficiens depurati auri quantitas non suppetiit, quod enim è Monetariorum prodit officinis vel Argento, vel ære Cyprio vel utrisq utplurimum adulteratur, idque propter secundæ methodo insistens, Mercurium cum convenienti stanni quantitate, è Cadmia excocti, quod Fusores æramentarii nostratium sermone Block-Tin appellant, almalgamavi, excocti inquam ne mistura inspissatione nimia vel infusioni vel etiam subsidentiæ in Tubum vitreum ineptior fieret; quo amalgamato Tubum Cylindricum utroque extremo sigillatum, aptæ & debitæ longitudinis adimpletum, in phialam minutiorem eadem mistura plenam inverti. Cujus Examinis hæc fuit alea, Amalgama non ad 30. nedum ad 29. pollices decidisse, sed ad 31. supra stagnantis Cramatis superficiem restitasse.

Animadversione autem haud indignum; Primò. Etsi suspicetur non nemo, Experimenti eventum notabiliorem, quò major Levioris metalli portio Amalgama ingrediatur, futurum esse; cautela tamen adhibenda est ne nimis inspissatum Amalgama interiori Tubi superficiei adhærescat, quod & malè nos habuit incommodum, quo casu corpusculis Aereis apta quædam latibula adipiscentibus, perdifficile quidem erit, ne dicam impossibile Aerem è Tubo integrè exhaurire.

Secundo. Fortean operæ pretium erit experiri, num inter Amalgamatis altitudinem cum ea quam juxta specificas Mercurii stannique nota proportione commistorum gravitates sortiri debuisset, comparatione facta subodorari utique possimus, an bina hæc Metalla se invicem penetrent, eo modo (stricta enim corporum extensorum non est penetratio) ac Cuprum Stannumque quod alias observavi, à Spagyricis quibusdam factitare perhibentur, cùm simul colliquata Compactius specificèque Gravius componant Corpus, quàm respectiva eorum Pondera requirere videantur.

Tertiò. Ut initâ inter XXI. hoc & priùs excursorum XVIII. Experimentum comparatione, liquido constaret, Liquoris altitudinem *Torricelliano* Experimento suspensi ab *æquilibrio* suo cum extremo Aere tantopere pendere, ut mutatâ alterutrius corporum sibi invicem æquilibrantium gravitate, necessario etiam altitudo variaretur, sive in pondere Atmosphæræ sive specifica suspensi Liquoris gravitate mutatio ista facta sit.

ANIMAD-

ANIMADVERSIO.

Non intempestivum esset hic loci Dominationem Tuam de additamentis quibusdam Experimentorum pridem excusorum XVIII. à me factis certiorem facere, in quo commemoro, quòd instrumentum illud cujus ministerio in Experimento Torricelliano *perficiendo usus sum, uno eodemque loco diutius detinens, suspensi Mercurii altitudinem pro Atmosphærici ponderis variatione alteratam etiam observaverim. Verum enim verò etsi circa Barometrum (ut aliorum nomenclaturæ insistenti Instrumentum prædictum Loculamento adaptatum appellitare liceat) anno 1660. varia observata nec huic loco forsan aliena accumulaverim, ea tamen Amici cujusdam longè abhinc agentis fidei commissa, nec jam reposcenda veniam me impetraturum sperem, si in Appendicem Epistolæ huic adferciendam relegarem. Intereà tamen temporis schedulas eas quæ mihi ad manus sunt ad Barometrum spectantes Dominationi Tuæ lubens dico; quarum etiam nonnullas nuperam meam de variantis suspensi Mercurii altitudinis causa conjecturam corroboraturas haud diffido.*

EXPERIMENTUM XXII.

Barometrorum conficiendorum methodum proponens qui in Regiones dissitas transferri possint.

Baroscopos habere cupiens (quod & alibi intimaverim) quorum beneficio Atmosphærici Ponderis uno eodemque tempore, quà in distantibus ejusdem loci plagis *Anglia* putà, quà in dissitis terrarum orbis Regionibus comparationem ineam; voti mei me compotem fieri absque alterata hodiernorum Baroscopiorum forma perdifficile præsumpserim: sicut enim hi longinquæ peregrinationi ob periclitatam stagnantis Mercurii effluentiam ineptiores sunt, ita & eorum in locis usui nostro destinatis fabricatio, etsi medium in se non vilipendendum, quoque ipse sæpius attentavi; huic subjacet incommodo nempe, (ne memorem operarios vel laboris parciores, vel Baroscoporum fingendorum minùs scientes, etsi Vitro Mercurioque satis instructos) nisi impensè studiosi & periti nomen suum merentes huic operi incumbant artifices, Baroscopi in plagis exoticis facti securus, nec de probitate ejus an cum indigenis nostris comparabili certus esse nequis, eò quòd in exotico factitando exemplar nullum ad cujus ideam opus suum conforment adepti fuisse supponuntur; nec inquilinus noster reclamante distantia isti usui inservire possit.

Hisce-

Hisce stimulis accito, & ad Baroscopos portatiles atque itinerarios (si sic loqui liceat) factitandos memet accingenti, trina hæc moliri subiit. Primò, Vas illud quà sustentum quà stagnantem Mercurium conclusurum è Vitro continuo ac diametri æqualis adsiat: *dein*, ut post Vasis istius impletionem tali illud Loculamento collocarem, quod & facilè transfretari posset & moderatam saltem Vitro adversus illatam ab extra vim defensionem præberet, nulla ejus parte è Machina pro-min ente quod in aliis Baroscopiis fieri solet, Tertiò, ita illius locationi incubui, ut fracturæ facili ob violentum inhospitantis Mercurii motum non sit obnoxium.

Horum primum iis in praxin minùs deducibile videbitur, qui salvâ Hydrostaticorum veniâ, quà necessarium, quà utile stagnantem Mercurium vas Tubo cylindrum Mercurialem sustinente multò latius sortiri debere hariolantur: minor autem nobis obvenit difficultas Vitream Tubi partem è vitro continuo ac figuræ accommodæ conficere quam confectam adimplere.

Sed ambobus intenti Cylindrum Vitreum extremitate una sigillatum, longitudinis debitæ putà 4. vel 5. pedum sumentes, ad Lampadis flammam ita incurvari curavimus, ut extremitatem sigillatam minùs advertentibus Siphonis cum cruribus valdè inæqualibus formam repræsentaret, uno 3. vel 4. vicibus alterius longitudinem superante; cujus figuræ beneficio crus brevius distincti Vasis ad stagnantem Mercurium continendum usitato adhibiti locum supplere possit. Hunc ad implendum, quod subarduum quidem est, hoc modo progredi debes: sume exiguum è vitro Infundibulum, quoad scapum longum gracileque, ut in Siphonis Barometrici (detur verbo venia) crus brevius 3. 4. aut pluribus pollicibus ingeratur; hujus ope Mercurii tantum cruri breviori infunde quantum bipollicare aut tripollicare in ambobus cruribus spatium occupando sit: tunc Orificium mediante digito obturando, leviterque Tubum inclinando, in longiore crure contentus Mercurius in sigillatam extremitatem pedetentim labetur, cedente illinc atque præterlabente Aere, Mercurius in breviore crure contentus, quod supinari debet, eadem Tubi inclinatione Orificium versus delabens, sed obturantis digiti interventu effluentiæ securus, vitro lentiùs reerecto rursusque ut priùs inclinato, in crus longius è breviore liberè commeabit, sociumque se Mercurio inibi priùs hospitanti adjunget; quòd si non totaliter egrederetur, Orificii Obturatio Tubique reinclinatio sunt iterandæ. Hoc facto Tubum erige Mercuriique plus per Infundibulum immitte, & prædictam Orificii obturationem Tubique inclinationem eò usque repete donec integra Mercurii vis in crus brevius infusa cum in longiore eo consocietur. Tunc crus apertum Mercurio recenti instrue, interim cavens quo crus longiùs propiùs ad impletionem accedat, eò minùs identidem erigas in brevius Mercurium infusurus, nec non cum longius Mercurio

adimple-

adimpletum conspexeris, si ulnarem plurimùm excedat altitudinem, pauxillulo licèt in breviore existente, plus tamen infundere non debes, Tubo enim in situm arrectarium restituto, modica Mercurii vis ab uno in aliud crus subsidebit, ob sigillati extremi spatium quod Mercurio inibi priùs hospitante destituetur. Quoniam verò tam hac quàm hactenus obtinente methodo, Tubum Mercurio adimplere absque Bullularum conspicuarum emicatione perdifficile erit: has ad arcendas, si quæ sint, Orificium semel digito obtura Tubumque iteratis vicibus inclina rerigeque, donec Bullæ vanulæ in colosseam unam sint globatæ, quæ & immisso Aere adgrandescet, quàm si lentè ab uno Tubi extremo in aliud dimoveris, decumana hæc minutiores Bullas in transitu suo quasi deglutiens, eas sibi adunabit: quæ & ipsa unicâ Tubi reinclinatione factâ, in crus brevius itinerabitur, indeque in Aërem trusa evanescet.

Datur & aliud Infundibulorum genus, quibus factitandis si peritus accedat artifex qualem *I. M.* sæpiùs comperi, inclinatos Barometrorum portatilium Tubos expeditè admodum implere possis, si enim graciliorem Infundibuli partem non erectam sed inclinantem, obtusi anguli more, efformares, ejusque longitudinis ut pars in brevius Syphonis crus intromittenda ad flexuram ejus pertingat, tunc taliter Tubum manumittens, ut extremum sigillatum sit altero paulò demissius, Mercuriumque in obtusum Infundibuli angularis extremum infunderes, facile eum flexuram supergredientem in Syphonis longius crus profluere videre potes, semper tamen cautè Tubum erigi atque identidem pro re natâ debere ut Mercurio Aërem prætermeaturo cumque expulsuro succurratur.

Hujusmodi methodis Experientiâ magistrâ edocti sumus, possibile quidem esse, etsi non citra laborem, Tubum talem inclinatum ei usui cum successu accommodare, quem industrius ipse *Mersennus* unà cum Scriptore nuperrimo apprimè erudito in ordinariis *Torricelliani* Experimenti Tubis ceu conclamatum desperarunt ad Mercurii in Tubo recto ab Aëre & Bullulis expurgationem, ita ut per inclinantiam Tubi Liquor ad summum usque ejus fastigium sursum cogi & impelli posset.

Assecuto scoporum trium ad quos collimavimus primo, minor erit secundi difficultas, præsertim solidi ligni fragminis adjutorio, quod Tubo paulò prolixius & quoad partem inferiorem superiori multò latius esse debet ut brevius Syphonis crus introcipiat. In Ligneolo hoc crassitiei pollicaris canaliculum excavari jusseram, ejus quà profunditatis quà figuræ ut Syphoni nostro in eo altùm locato, planum & laminosum ligni frustulum, assulæ adinstar lævigatæ salvo Tubi tactu, ne dum pressione supponi possit; adeò ut laminosum hoc ligneolum vitro defendendo in operculum cedere possit in Instrumenti transfretationem superinducendum; inque ejus observationum ergo apertionem eximendum; Ligneo-

lum verò canaliculatum partim Thecæ, machinæ verò in integrum officio fungeretur. Commodius etiam esset casibus quamplurimis si operculum hoc machinæ cætero binis aut trinis cardinibus cum oppessulante fibula, quorum beneficio vel occludi vel recludi Theca ad libitum posset, appingatur.

Tertium quod nobis proposuimus institutum non æquæ fuit facilitatis, nec data est adhuc periclitandi ansa num Barometris in plagas remotiores transmissuris excogitata methodus inservire posset, etsi in brevioribus itineribus prosperè usa, in immensis etiam successuram non mediocris mihi adblanditur spes.

Gravissima quâ premebamur difficultas hæc fuit, quod etsi in proclivi esset mercurii effusionem obturato brevioris Syphonis cruris Orificio sufflaminare, hoc tamen malè nos habuit, quod superiore Tubi regione Aëre destitutâ, si mercurius instrumenti motatione in vibrationes ageretur, desiderato illic ad motus suos reprimendos Aëre, in Tubi apicem tam violenter illideretur, ut vel extrusio ejus vel partium contiguarum contusio vix possit evitari.

Ad malum hoc remediandum, Tubum eò usque inclinavimus donec mercurio ad ejus apicem impulso, modica tamen illius proportio in curtatiore Tubi crure (modò aptâ primò brevitate efformaretur) resideret. Tum ejusdem cruris residuum vel Aqua vel mercurio adimplentes, Orificium ejus cautè & firmiter obturavimus, cæmentoque nostro nigro in eum usum adhibito, hoc enim pacto mercurius in longiore crure incarceratus nullam habens vibrationi suæ palæstram, Tubi verticem ut priùs tam violenter non percuteret. Etsi autem successivis & multoties repetitis Baroscopi agitationibus de industria factis, periculum nullum præsentiscere potuissemus quominùs transportationis concussiones (modò debita illius adhibeatur cura) sine dispendio tutari possit, eventum tamen absque ulteriore examinatione prænuntiare nolo. Hoc verò compendium methodo huic etiamnum imputabo, quòd Baroscopus ad montis cacumen milliaria aliquot distantis missus, sartus tectus domum rediit, *Phænomenis* quà Cacumine quà Radice animadversis, iis quæ in Baroscopo alio exspectari potuissent respondentibus.

Vid. Baroscopum delineatum Tab. V. Fig. 2.

Quum instrumentum transfretandum sit, post observatam mercurialis Cylindri altitudinem, è superficie stagnantis in breviore crure mercurii mensurandam, in eum locum Diem Horulamque postque ejus si fieri possit, cum altitudine in Baroscopo alio probatiore qui domi mansurus est collationem canaliculi tantum quantum inclusus Tubus implendo non est, vel Gossipio vel quadam talifarctura inferciendum est, ut ab agitationis injuria Tubus defenderetur, aliquid etiam fercimenti inter machinæ compagem ejusque Operculum, quæ duo firmiter alligari debent interponendum ne agitatus Tubus in lignum allideretur. Emenso jam itinere, longinquum volo, si enim breviusculum sit, adventitio nullo Li-

quore

quore opus est, addititia instrumenti Aqua vel Spongiâ Suctoriâ vel Linteolô Bibulô exugenda est, quod si Mercurium Aquæ loco adhibuisse placuerit, justo pondere immissum, eodem etiam exactim expromi debet, nec difficile erit Mercurium gradatim extrahere, Vitreo-tubi exigui adminiculo, cùm vel addititii ejus residuum quod post Barometri erectionem cautamque inferioris Orificii aperturam Mercurii sponte effluentis superest, paulatim exugere possis; vel saltem aptè satis superfluum expromas, in inferiorem Tubi exigui extremitatem Liquori ei intengendo, cùmque satis exorpserit, summum ejus digitali compressione obturando, exucti Liquoris recidentiam commodè satis prævenire possis.

Apprimè autem notandum, quod si peregrè proficiscenti ob frequentes Instrumenti concussiones Aërea quæpiam Bullula in crus longius à Mercurii vel Aquæ additamentis è breviori emicare contigerit, (quæ solitaria est forsan nec probabilis hujus machinationis alea) gnarus inmenti exercitator appulso portu eadem ratione Mercurium ab ea liberare potest, quàm ad exhauriendam Aquam cùm primò in pletum fuerit nuperrimè descripsimus.

Præcipuum Itinerantis hujus Baroscopi usum Dominationi Tuæ notiorem præsido, quàm ut intimasse tantùm non sufficiat, Is scilicet qui in regionibus dissitis usum ejus poscit, post Mercurii altitudines in Diarium relatas easque cum Mercurii stationibus in Barometro Domi relicto eodem tempore obtinentibus comparans, ponderis Atmosphærici & Consensum & Discrepantiam in locis distantibus observare possit. Accedit etiam Instrumentorum horum structuram idonea ea reddere quæ & in profundiores Puteos Fodinasque tutò demittantur, & in Pyrgorum Campanilium que fastigia aliaque loca sublimiora eleventur: ne memorem, num Baroscopi hi sicut & cæterorum aliqui, accessionibus quibusdam factis, vel minutissimas Pressuræ Atmosphæricæ Variationes notificando non sint.

Num Baroscopus hic Itinerarius Superiorem extremitatem Pilâ elegantiore Scapoque instructus, inferiorem verò grandi pondere adaptatus (quo in navium concussiones firmamenti genere *Societas Regia* feliciter satis usa est (aliâque quavis suggerenda methodo tutatus, marinis observationibus non sit idoneus, nonobstante navis volutatione, nondum administrata est experiendi ansa, quicquid utcunque in mari turbido & procelloso fiat, (quanquam & durante procella nec importunus hospes seponi possit) de sæviente tamen Tempestate, marisque quod aiunt Malatiis, quales *Indiam Orientalem Africamque* petentibus non rarò eveniunt, Instrumentum hoc durante saltem Pellacia, sat commodè usurpari possit, ut observatoris laborem ponderis Atmosphærici eo quo tunc agi ur Climate vel super mari notitia compensans, Naturalistarum insuper Curiosiorum speculationibus adblandiatur, nec non

& navigantium ipsórum vel directè vel consequenter è re sit, subitis illius mutationibus Tranquillitatis cessationem præsagire satagentium. Addi potest quod Instrumento hoc in præsto adstanti, quodcunque attigerint, Solum sit vel Insula parva vel Rupes, Atmosphæricam eò loci gravitatem derepente facilèque investigare possint. Quod observationibus aliis collatitium, anmon & loci quo agitur conjecturæ appropinquantisque cæli mutationis prænomina ioni non sit proficuum, futuræ disquisitioni si res scrutinio censeatur digna determinandum linquo.

Præter Baroscopos ordinarios & Itinerarium hunc, sunt & mihi alia Instrumentorum genera, inter se longè diversa, ad Atmosphæricæ Gravitatis variationem indagandam, quæ licèt quoad eventuum summam sat probè successerint, accessorias tamen Observationes circa ea commeditans, in tempus aliud memoranda remitto, aliudque in Tractatum ad quem propriè spectat relegare statuo.

Postscriptum Submonitorium.

A prioribus secuturisque de Baroscopo Itinerario Experimentis tabulis commissis, data mihi fuit alterum Experimentum conficiendi ansa, locoque 50. circiter milliaria ab eo distante ubi prædicta peracta sunt, subinde autem animadverti Mercurium in Baroscopo portatili contentum altitudinem illius in ordinario altero inclusi ¼ pollicis non assecutum, nec tamen errorem ullum præsenserim in minus accuratâ alterutrius impletione. Hæreo adhuc cui causæ Discrepantia hac adscribenda sit, nisi Circumstantiæ huic accepta referatur Tubum scilicet unde Itinerarius formabatur Baroscopus altero longè graciliorem fuisse, Mercurii autem ingenium è diametro Aquæ oppositum, in Tubis perexilibus ascensioni ineptius prius adnotavi. Etsi autem memini, quòd eò quò postremum hoc peractum est Experimentum loci, in Tubo in Baroscopum Itinerarium adhibito, æque conscendit Mercurius ac in probato quopiam via ordinaria facto, cùm tamen Tubo satis longo amploque in loco altero minus instructus essem, obstrictum me judico, ante dubii solutionem, ulteriori scrutamine diluendi, additiæ hujus monitionis Dominationi Tuæ prælibatione, ne causa jam suspecta aliudve quidpiam adhuc inobservatum aliquibus casibus Portatorios hosce cum aliis Baroscopis minus consentientes reddant. Quæ si oboriatur discrepantia, non tamen iis prorsus incommodabit: Instrumentum enim illud Scrupulis ansam mihi suggerens, diutius apud me juxta id quocum comparassem detinens, & respectivas stagnantesque Mercurii altitudines cautè in utrisque observans, ascensiones ejus descensusque simul in ambobus factos intellexi, cúmque in Ordinario prima statione stagnaret, eadem etiam in Itinerario consistebat. Inæqualitas vero ea quæ in Ascensionis

ac Subsidentiæ gradibus Mercurii in utrisque Instrumentis conclusi apparuit, Circumstantiis quibusdam imputabilis visa est, quarum non minima audit inæqualis vasculi stagnantem Mercurium in Barometro altero continentis latitudo,& cruris brevioris in Itinerario Baroscopo ei correspondentis. Donec autem prior Scrupulus ulteriore Observatione eximatur, tutissimum erit Barometrum in regiones transmarinas trajiciendum aquæ quoad Tubi amplitudinem longitudinemque figuræ cum Portatili alio domi relinquendo effigiare, ut adsimilitatis utrisque inter duo ejusdem generis Instrumenta Collationes fieri possunt, domi detento eo si visum fuerit in Observationibus ferendis cum Baroscopo ordinario modo facto comparato.

EXPERIMENTUM XXIII.

Confirmans Mercurium in Barometro inferiùs ad Montis supercillum quàm ad ejus radicem suspensum teneri.

Ubi obiter de Montium altitudine præsertim verò Pic, quod vocari soles Tenariffes.

UT instantiam aliquam Itinerarii nostri Baroscopi fructuositatis seu ubertatis suæ primitias Dominationi Tuæ prælibem, sic habeto. Cùm in Experimento præcedenti essem, distante non ultra 2. vel 3. millliaria Colle non ex altissimorum numero, sed eorum qui eo obtinebant circuitu celsissimo, Instrumentum nostrum tutò satis nec inutiliter equo dorsuali impositum ad illius Cacumen apportatum iri existimaveram, longius quidem à Radice dissitum, quàm quod ego media saltem hyeme pedestri itinere conscendendo essem. Illius Experimenti hic fuit scopus, quod etsi Nobile quoddam Experimentum in *Gallia* à quibusdam istius plagæ *Philosophis* peractum pridem memoraverim, volens tamen fuerim non tantùm tutæ Baroscopi nostri transferationis specimen adipisci, sed & Observatione propria aliâ Regione factâ. Argumentum tam nervosum coram Dominatione Tua stabilire, quale Experimenta hujusmodi in *Hypotheseos* nostræ defensionem subministrant.

Etsi autem Experimento incumbentem Adversa quâ tum usus eram Valetudo ab incœpto opere desistere coëgit, suspensi tamen Mercurii altitudinem machinali Margine cautè adnotata, eaque cum Baroscopo probo viâ ordinariâ facto collatâ, Instrumentum duorum Famulorum sæpiùs circa Pneumatica exercitorum fidei commisi, additis insuper specialibus à quibus non exorbitarent Regulis. Qui quum Instrumentum ejus generis fuerit, ut Equestri vectatione tutò referri possit, intra 2.

aut 3. horularum spatium hanc mihi reddiderunt rationem, scilicet ad Collis ascensionem suspensum paulò subsedisse Mercurium: Verticem autem assecuti stagnandi spatium permittentes, Consistentiæ locum affixâ notulâ sollicitè advertentes, quem postea $\frac{1}{4}$ pollicis aut paulò demissiorem adnotato à me ipso Indiculo comperi, idque etsi Collis non in sublimiorum numero esset, nec non Aër Ventusque in Fastigio plus multò quàm in inferiore ejus Radice frigescere videbatur. Etsi verò pro graduali eorum Descensu Mercurium sensim reassurrexisse conspexerint, utpote proceriori Atmosphæræ Columnâ pressum, nec non & consequenter Experimenti processus cum *hypothesi* nostra cùm probè consentiat, tum uberiùs confirmet, ob tamen minùs insignem Collis altitudinem decrescens Mercurialis Cylindri altitudo, non fuit adeò notabilis quin Examinis hujus mentione supersedissem, nisi Baroscopos nostros Itinerarios talibus Experimentis inservire posse non subindicasset. Idcirco cùm palantes Schedulas colligere potuero, Observationes alias huic addititias ab Ingeniosis quibusdam me procurante factas, qui juxta Montes Celsiores habitacula sua fixerunt subannectam.

Ulteriora quædam Examina Studiosis quibusdam relegavi, quæ ut magis evictiva fiant, spero eos idem factitaturos, quod mihi in animo esset eandem Opportunitatem nacto. Experimentum enim destinaveram quà summo Vertice, quà Radice, quà partibus Montis interjacentibus attentandum, idque trinis differentibus Aëris constitutionibus, videlicet cùm Baroscopo judice Pergravis extat Atmosphæra, cùm Perlevis itidem, cùmque intermediam sortiretur Gravitatem, spes est etiam si sagaces rerum exploratores diversimodas has Observationes Collibus distantibus & inæqualibus aggrederentur, è Collationibus istis luculam nonnullam emicare posse: de variantibus Cylindrorum Mercurialium altitudinis Decrementis juxta differentes diversis temporibus Atmosphæræ Gravitates, discrepantesque Montium & stationum altitudines, ubi Observationes istæ habitæ sunt.

Sategi etiam Baroscopum in Fodinarum profundiorum imum demittendi, partim ut periculum facerem an Columna Atmosphærica longiore illic quàm ad summum existente Mercurius in Tubo contentus non altiùs impelleretur: partim etiam in aliorum scrutaminum usum: sed Obstacula quædam in Fodinarum istarum structura quæ Barometrorum usui ineptiores eas reddebant, receptui meo cecinerunt, nec tamen diffido, quin in Fodinis aliis ubi Putei, Cuniculi, aut alia Aerea spiracula perpendiculariter infodiantur, labor meus prospere successurus sit.

Jam jam forsan ore tenus Dominationi Tuæ intimavi me *Torricelliano* Experimento in cacumine Pic *Tenariffes* aggrediendo sedulam operam navasse, hactenùs tamen nulla reddita est successus mei ratio, cui magis inhio, ob singularem forsitan nec æquandam istius Montis altitudinem

de

de qua si certior fieres *Appendicem* prope diem secuturam consulas velim.

APPENDIX.

De Montium altitudine.

CUm hàc non *Keplerus* modò, sed & Moderniores aliquot magni nominis Viri Atmosphæram coarctare satagant, utpote cui nec altitudinis ejus Medietatem attribuant, quàm ex hypothesi nostra vel minimam sortiri debuisset: inque Dogmatis sui patrocinium nec Nubibus sæpe ultra Milliaris unius Altitudinem, nec Montibus vel altissimis ultra duorum concedant: cùmque istac Literati plurimi stupendam utrisque Altitudinem assignent, nos mediâ insistentes viâ, utrorumque Altitudines æstimandi hac datâ ansâ non incommodum duxerimus, Observationes quasdam minùs obvias sententiæ nostræ patrocinantes, quas è Viatorum solertioribus expiscati sumus hic addere.

In primis autem Notatiunculam quandam in *Riccioli Almigesto Novo* alicubi occursantem Subjungere liceat, refert enim ille, (ni malè memini) *Rectorem* ut vocant collegii Jesuitici *Metensem*, aliquot abhinc annis illi asseruisse, se multarum Nubium Altitudines commensurantem, non ultra 5000. passus adinvenisse, unde inferri potest earum aliquas eò saltem Altitudinis evectas, quanquàm revera Nubium altitudo pro gravitate vel levitate, densitate aut tenuitate, requie motuve Aeris, necnon pro Vaporum vel Exhalationum indole, e quibus componuntur, necessariò variari debeat. At si vera sint vel quod de *Maignani* Observatione pridem memoravimus, vel quod Cometæ *Sublunares* (de *Cœlestibus* enim non loquor) ab Exhalationibus è Globo Terrestri oriundis generentur, Atmosphæram præsertim si Altitudinis multiformis, ipsasque etiam Nubes eas saltem quæ Fumorum plus Vaporumque minus sunt adeptæ, altiùs multò quàm *Cardanus, Keplerus* aliique definiverunt assurgere verisimiliter conjectari possumus.

Sed de Nubium altitudine quam Geometricè nonnunquam mensurare aggressi sumus aliàs dabitur differendi ansa, ad eam igitur Montium animi mei sensum explanaturus pergo. Quod quidem scrutinium cùm & curiosum admodum sit difficileque nec non altitudini Atmosphæricæ disquirendæ conducibile, in propatulo enim est eam minimùm ad Montium altitudines ubi homines vitam vitatem agere possunt pertingere, non ingratum Dominationi Tuæ spero, si habito haud ita pridem cum Viris aliquot fide dignis sermone, quod modò innuiturus eram, qui

Montium

Montium præcelsorum Fastigia ac speciatim Pici *Tenariffes* visitarunt, particulatim verò cum Generoso quodam qui paucis abhinc diebus in Monarchæ nostri Solertissimi juxtà Sagacissimique conspectum introducebatur; ut Curiositati ejus reddita Itineris ratione satisfaciat, observata mea inde excerpta quæ in rei præsentis usum faciant subinde Tibi exhiberem. Primò igitur cùm Moderni aliquot Mathematici non ultra milliaria duo, vel leucæ Germanicæ medietatem quàm & nonnulli eorum etiam dimidiant, celsissimis Montibus indulserint, Mons ille de quo loquimur in *Tenariffes* insula *Canariarum* vel *Fortunatarum* una situs, adeò Jugum suum extollat ut etiamsi Viatores illi quibus ipse obvenit, narrationes suas adeò ampliare videntur ut laboret nonnunquam audientium fides, cùm Montis hujus summitatem quatuor abhinc gradibus supra mare distantibus, *id est* 60. ad minimum leucis Germanicis, visui nostro objectum sermocinentur: Ingeniosus tamen ille Dominus jam memoratus, quotâ distantiâ ipsissimus Montis apex istius quem è Saccharo in Pyramidalem figuram coagmentato *Sugar-loaf* appellitant, ex alto prospici possit percunctanti respondit, Distantiam eam ad 60. leucas Marinas tribus milliaribus unicuique assignatis, supputari solere: addens insuper se & ipsum circiter 40. leucarum intervallo eum pervidisse; quâ tamen distantiâ perexcelsus Pyramidisque instar subcœrulei videbatur, ipsasque nubes evidenter supergrediens. Quodque de Distantia retulit, è responsionibus sagacium variarum gentium Virorum qui eas oras legerant, ac particulatim *Virtuosi* Nobilissimi Mathematicorum scienti eoque temporis Classis *Anglicanæ* instructissimæ Thalassiarchæ postea adstruebatur. Prædictus etiam Dominus Sydenhamus mihi adnunciavit, *Ma leram* Insulam etsi 70. leucis distantem quandoque exinde conspici posse: *Canariamque* grandem ut ut 18. leucis dissitam, in ipso summitatis *Sugar-loafe* àpice agentibus, vicinium tantùm ementiri ut in illam desilire potuisse viderentur. Hæc *Sydenhamus*, è cujus Narratione constat, apicem hunc quem vocant *Pic*, sublimiorem multò altitudinem adipisci quàm *Keplerus* aliique Montibus indulserint, quî enim aliàs è longinquitate tanta prospici potuerit: quinimò & Doctissimus *Ricciolus* 4. abstinc Gradibus supermari aspectabilem supponens, quod & Navigantium aliqui affirmant altitudinem ejus linea perpendiculari mensuratam, subductionibus etiam ob Refractionem factis, ad milliaria 10. perducit, cui etiam & *Snellius* accuratissimus adstipulatur: vereor autem ne navigatorum narratiunculæ quarum fidei se commisit, erudito huic aliquantulum imposuerint, vel aliàs subductionum ob Refractiones faciendarum ratio ad certam aliquam Regulam non sit redacta, ex probatissima enim Viatorum fastigium ejus datâ operâ conscendentium Relatione, non eo altitudinis pertingere adhuc comperio. Quumque egregius idem Scriptor *Caucaso* monti, Decrementis etiam ob Refractionem subductis, 51. milliarium Boloniorum quæ Romana

longè

longè excedunt altitudinem præfidenter tribuat, etsi Computationes ejus ex suppositis principiis non vellico, majorem tamen eum profudisse altitudinem quàm illi jure debeatur nullus dubito: *Aristotelicum* enim illud cui Dogma suum innititur satis ex se caliginosum est, nec non & ipse *Aristoteles* auditione ab aliis accepta, eorum vel Veritatem vel saltem Probabilitatem nec curiosiùs examinans, nonnunquam perhibet, cùm tamen totus & Navigantium & Viatorum grex qui mihi innotuerunt uspiam (scit verò Dominatio Tua me in eorum frequentiam ratione publica nonnunquàm ingeri) Pici *Teneriffes* Montium omnium in Toto Terrarum Orbe notorum Celcissimum uno ore affirment, is verò tantùm à 15. leucarum altitudine abest sicut Illustres aliquot & Moderni scriptores nobis persuadere vellent, ut vix septimam *Caucajeæ* altitudinis *Ricciolana* computatione facta partem attingeret. Dominum *Sidenhamum* aliosque percunctatus quænam esset exactissima ejus Altitudo, ab Insulariorum sagacissimis æstimata, hanc habui responsionem, Ductores ejus ab Oppido *Oretava* inferiore montis parte sito, 21. milliarium altitudinem illi attribuisse: milliaribus insuper tribus ad mare usque descensum ab Oppido vergentibus. Quoniam autem inter illud & 21. milliaria longum, in Viatorum gratiam per sinuosos tramites variosque mæandros fieri solet, quæ tortuosa conscensionis ratio in locis aliis etiam præruptioribus obtinet, deducta ob viæ Flexuositatem $\frac{1}{3}$ ad minimum parte, denuò roganti an Perpendicularis ejus altitudo Instrumentis Mathematicis unquam exactè calculata sit? nihil sua fide regerere potuit, duntaxat affirmans Nautam quendam cum fiducia illi asseverasse, se accuratè satis, Observationibus suis in navi factis, Montem mensurando, ad Perpendicularem septem milliarium altitudinem perduxisse: quæ quidem æstimatio cum *Riccioli* & *Snellii* Calculis probe consentit, si Distantia illa à qua illius Vertex primo visui objectus fuerit aliquantulùm minoretur à 60. leucis Germanicis, milliaribus 4. singulis leucis assignatis, ad similem leucarum communium tribus tantùm unoquoque constante numerum eam deducendo.

Quoniam autem aliqui non inferioris subsellii Scriptores portentosa talia de Montis altitudine ista summaque cum fiducia tradiderunt, ad prædictam æstimationem confirmandam, hæc insuper addam è proprio loquentis ore excepta, postea verò ab alio quopiam itineris ejus socio, partim etiam teste tertio, qui altera anni tempestate idem Supercilium conscenderat, ulteriùs stabilita; quam sic habeto, *videlicet* Iter suum ab *Oretava* Augusti 18. Horâ decimâ vespertinâ auspicati, ad pomeridianam quintam sequentis diei Lunæ itinerati sunt binis tantùm permissis in requiem Horulis, 10. circiter milliaria Mulis obequitantes, viæ residuo pedestri profectione emenso: die Lunæ in noctem concubiam requieverunt, quo tempore itinerationem suam repetentes, ad sequentis mane horam nonam ipsum Supercilium, id est Sugar-loafe, asse-

H cuti

cuti sunt adeò ut continua, deducto quiescendi tempore, itineratio horis tantùm 26, duravit; unde liquet consideratis viarum anfractibus salebrisque: nec non dimidiato itinere peditatu carpto, quod insolenter antea factitarunt, verisimile esse itineris longitudinem non ultra Ductorum computum fuisse productam.

Animadversionem talem à Doctiss. Ricciolo ant me habiam ex illo intellexi.

Ab eo tempore curæ mihi fuit Montis hujus per Viros peritissimos mensuratio, sed desiderato adhuc operæ meæ fructu. *Interea temporis* non diffitebor, quin si *Aristoteles*, authoresque alii de Monte *Caucaso* veri locuti sint, Celsiores Pic *Tenariffes* Montes alicubi obtinere posse: præcipuè cùm considerationem unam, nec minimi eam momenti, ab authoribus istis, qui de Montium altitudine tractaverunt, omissam imò versam reperiam: *videlicet* quòd inter duos Montes Instrumentis Geometricis mensuratos, eorumque os æquæ utrosque altitudinis inventos, magnum tamen Sublimitatis Discrimen esse posse, eò quòd e Planitie tantùm montis Radici contigua, ad Cacumen ejus æstimationem suam conficeret mensor, magno interim forsitan inter utriusque soli, quo alteruter mons situs sit, celsitatem existente discrimine. Quam variarum Regionum quoad altitudinem discrepantiam, is qui montium unius mensurationi incumbit intactam præterire solet, ac proinde etiam si habito ad Plana respectu, montium Imis adjacentia, altitudines eorum æquales viderentur, Globi tamen Terraquei superficiei relatione (quasi illos tantùm binos habentis considerati) factâ, hic illius celsitatem magnopere superaret: adeòque Pic *Tenariffes* è maris planitie prospectum, ut ut aliquibus montibus reverà demissius, aliis tamen sublimius apparere possit: illi enim è superficie soli sublimioris extuberantes, fastigia sua è Centro Terræ remotiora quàm Pic illud habère possint: forsan etiam & visui nostro exactiores apparerent, si quà hi quà ille ex eadem maris Planitie suspicerentur.

Sed ut ad Atmosphæræ altitudinem redeam; in æstimationem considerationum nostrarum quoad montium altitudines faciendam, hoc insuper addam; quod etsi de *Pic* ex prædictis, aliorumque montium altitudine satis liquet, longè altiùs Atmosphæram provehi quam Viri Docti quamplurimi adhuc opinati sunt, eam tamen longé multò ultra montium fastigia non posse pertingere non est subaugurandum. Nec Commentatorum *Aristotelicorum* authorumvè aliorum dictata erunt mihi religio, quia distinctos angustosque Sphæræ limites, illi nimis coërcent, intra cujus cancellos Meteora è Globi Terrestris halitibus generari hariolantur: quoúsque montium altitudines Cacuminoso Aëri in Respirationem incommodent, alterius erit examinis, quod, Volente Deo, cùm sparsas congerero de respiratione schedulas, Dominationi Tuæ dicare statuo.

EXPERI-

EXPERIMENTUM XXIV.

Probans Pressuram Atmosphaericam ad Mercurium in Torricelliano Experimento sustentandum satis agitabilem fore, Aëre ut ut per exiguum Foraminulum illi obnitenti.

PAuxilla Experimenti praecedentis XXII. variatio axiomatum Hydrostaticorum momentosum unum & minùs probabile non tantùm confirmabit, sed & nodum expediet, in *hypothesin* nostram à Viris licèt eruditis, veritatis tamen hujus minus scientibus stringi solitum. Horum enim plerique cùm eadem visant in Experimento *Torricelliano phaenomena*, sive sub dio, sive sub lare in occluso Conclavi peracto, promptè reponunt, si pondus Aereum stagnanti Mercurio incumbens, juxta sententiam nostram illum in Tubo suspensum à descensu suo prohibeat, nullatenus eum in eadem altitudine sub aprico Aere, ubi Columna superincumbens ad Atmosphaerae fastigium pertingere possit, ac in Conclavi occlusâ ubi nec plusculum Aeris superprement autumant, quàm quod ad Laqueare ejus & Lacunar assurgat suspensum detineri Cúmque ad hoc respondeatur, licèt in Conclavibus undique circumclusis, Mercurii sustentationem alicui alteri causae quàm incarcerati Aeris Ponderi (quam spiram ejus alibi demonstraverim) adscribi debere, in aedibus tamen ordinariis, constans quoddam inter Aerem internum eique deforas advenienti intercedere commercium, sive illud per Caminum, seu deficiente eo, per Rimulas Fenestrales, fissuramve aliquam parieti ostioque intervenientem, aut per aperturam saltem Clavicularem fiat. Cùm denuò replicantibus, foraminis clavicularis Orificium stagnantis mercurii superficie angustius fore, adeôque Atmosphaeram etsi in obliquam pressionem non necessitatam per tam exiguum tamen foramen irruentem sufficienter ei superincumbere non posse: cùm haec inquam regerent ibus, Hydrostaticum illud Theorema Pressuram scilicet casibus hisce è Liquorum Celsitate non Latitudine aestimandam allegavi, assertio mea precaria nec similis verae visa est.

Id circò Hydrostaticum hoc Axioma stabiliturus, inflexum Tubum Experimento XXII. praememoratum eóusque inclines, donec maximâ mercurii parte a breviore crure in longius labente, brevioris summitas ad Lampadis flammam tam exiliter protrahatur, ut vix octavam vel decimam, ne dicam minorem, prioris magnitudinis partem assequatur. Hoc enim facto, Tuboque rerecto, si procerus Mercurii Cylindrus usitatam ac priorem celsitatem quod nos comperimus adipiscatur,

cum *hypothesi* nostra congruet, externi Aeris Pondus pressionem tantâm per exiguum foraminulum in stagnantem Mercurium excitare posse, ac si superior tota mercurii Superficies illi Perpendiculariter exponeretur.

Quod si commoda non daretur brevioris cruris protrahendi ansa, infecto tamen istoc, Orificium subere cæmentoque arctè obturando, perexiguoque in Aeris transitum vel derelicto vel facto foramine, Experimentum commodè satis perfici potest. Si idoneum nactus essem Instrumentum, prædictorum fidem hoc modo examplificassem, Vitris scilicet in Experimento 50. adhibitis, Operculum tale additando, quod Tubi margini cæmentari possit, perminutumque haberet in medio foramen, per quod Atmosphæra ad Pressuram suam exercendam necessariò adigatur. Simili etiam operculo in Experimento X. de vitreo-laminarum in Recipienti in exhausto mero Aeris Elatere dissilientia usurus.

EXPERIMENTUM XXV.

Docens obliquam Atmosphæræ Pressuram Mercuriali in solita altitudine sustentationi Torricelliano Experimento sufficere posse; quodque etiam de effectu producendo pauxilli inclusi aeris Spirula par sit.

Circumstantiarum minutarum pares in Examinibus nuper propositis, superadjiciendo, præcipuos binos *hypotheseos* nostræ corroborare valemus. Si enim pro brevioris Barometrici Siphonis nostri [ut sic nominare liceat] cruris Perpendiculari sursum, aut longiori cruri, ut in præcedenti Experimento, parallela productione, exilem ejus partem
Vid. Tab. V. Fig. 3. ita inclines, ut si produceretur Angulum cum crure Siphonis longiore Rectum, vel Acutum deorsum vergentem constitueret: hoc inquam facto, si Mercurius Tubo erecto in pristina statione stagnaret, propalam erit Pressuram Atmosphæricam etiam oblique vires suas exercere posse, cùm Vehiculans Tubus vel horizontalis sit, vel deorsum reclusus.

Secundò. Si exilis Tubi flexione, Hermeticè illam obsigilles, Mercurialis Cylindri eadem celsitate perduratio luculentum erit testimo-
Vid. Tab. V. Fig. 4. nium, pauxilli Aeris Elaterem cum Pressura Atmosphærica incumbente, conclusi, non tamen ordinariam inferioris Regionis Aeris Pressionem, per superioris Ponderositatem excedente, Cylindrum Mercurialem tantæ proceritatis suffulcire posse, ac universæ totius Atmosphæræ Ponderis, tantum scilicet, quantum in Mercurium Pressuram suam exercere potis sit.

Non est incautè prætereundum, obsigillato breviore Baroscopi crure, Instru-

Instrumentoque huc illuc agitato, Mercurium ob captivi Aeris cedentem spiram, Vibrationes editurum, easque eâdem reluctante spirâ, tam diversimode variatas, ut tangentis manu deprehendi potiùs quàm calamo exarari possint: Quoniam verò breviore crure in sufficientem exilitatem protracto, post Instrumentum Hydrargyro instructum, facilis erit ad Lucernæ flammam, adminiculante nullo Instrumento illius sigillatio: Subit hic loci, nec & antea importunum fuit Dominationi Tuæ intimandum, quod per commoda nonnunquam sit ante illius transfretationem Barometri obsigillatio, nec non & aliquibus casibus Tubi præinclinatio, donec crus longius sit Hydrargyro refertum, hoc enim pacto & Mercuriales Vibrationes comminutiores fient, Instrumentoque locum designatum assecuto, brevioris cruris exilis *apicis* fractura Mercuriique pressuræ Atmosphæricæ reexpositio, minimi erunt negotii.

Circa autem bina hæc, æque ac priora Experimenta non inutilis erit Animadversio, Experimenta eadem quoad summam absque præcisa propositis methodis adhæsione fieri posse.

1. Novorum enim horum Experimentorum primum brevioris cruris nullam mutationem subeuntis, Orificio Vitreo-tubi breviculi studiosa agglutinatione exigi potest Tubi inquam quoad partem superiorem exiliter producti, & vel horizontaliter vel deorsum inflexi, quod protractione ejus, Tubo Mercurio adimpleto, factu facilius.

2. Secundum verò Experimentum aptè satis fieri potest, si immutatum brevioris cruris Orificium vel Subere probo, vel Cæmento potiùs nostro oppilares, cumque Instrumentum hoc in Baroscopi usum exsposcatur, ignita tantùm acicula, aut candenti æris filo opus est, ad foramen in obturaculo perustandum.

Hoc autem medium, cujus non antehac ministrata est proferendi Occasio, tum demum proficuum erit, quum Baroscopus Itinerarius crebra loci mutatione exagitandus sit, totum enim Tubi Orificium diligenter semel obturatum majori negotio recludi potest, quàm apertum acicularis foramen; quod idem de Occlusione utrorumque dicendum est.

Attendas etiam velim, subsequenti Experimento prædictorum plusquàm unum obfirmaturus, Barometrum portabilem crure quidem brevi, longiùs autem solitô protractô, superiorique postmodum ejus parte in exilitatem pertenuem deducto, ut in Experimento hoc XXV. eodemque vel circiter, vel paulò supra medium deorsum inclinato, ut minutum exilis *apicis* Orificium humum versus devergeret, effigiari jusseram. Hoc effecto suspensi Mercurii Celsitatem mensuraturo, defuit mihi in præsentiarum Amussis exquisita omissa igitur mensuratione nec postmodùm ob memoriam nimis habilem resumptâ: hoc tamen probè recolo; nec ipsum me, nec alios quosdam Viros quos iis communicaveram, hisce exercitiis deditos demissiorem Mercurium quàm in ordinariis Baroscopis advertisse; unde inferebatur, in Mercurium non tantùm per exiguum Fora-

men Atmosphæram Pressionem suam exercere posse, quod in præsenti casu vix ac ne vix quidem Aperturam Clavicularem superabat, sed etiam, cùm per minutum hoc Orificium illabens Aer ad stagnantis Mercurii superficiem superpremendam, sursum Pressionem suam exerere cogeretur.

EXPERIMENTUM XXVI.

De Baroscopo conficiendo, sed usus minus practici, statutis tantùm temporibus usurpando.

UT Ingeniosis quibusdam *Medio* non adhuc quod sciam explicato satisfacerem: Mercurii in inverso Tubo triginta circiter pollicibus aut paulò curtatiore sustentationem non *Fugæ Vacui* Naturæ à Scholis indultæ, sed externi Aeris Gravitati referri debere Experimentum sequens excogitavi.

Selecta tempestate quâ indice Baroscopo quem frequentiùs in eam rem consuluissem, Atmosphæra notabili gravitate prædita esset, Vitreotubum extremo uno Hermeticè sigillatum, 2. pedes cum ½ longum Hydrargyro impleri jusseram, exiguo tantùm spatiolo in guttularum aliquot Aquearum receptaculum permisso, ut eminentes Bullulæ, si quæ forsan post Tubum in phialam apertam stagnantem Mercurium continentem inversum delitescerent, meliùs conspicerentur. Hac ratione, impenso laboris nonnihilo, cum Tubum è Bullulis liberassemus, ita insuper rem ordinavimus, ut Hydrargyrus Aquæque portiuncula eum circumcingens, ne visibili è summitate aliquo relicto intervallo exactè Tubum compleret, nec Mercurialis tamen Cylindrus multò altius assurrexisset, quàm is in Baroscopo nostro eò temporis contentus.

Peracto hoc, Tubus noviter impletus in quietiorem locum subducebatur; ubi pristinam altitudinem diebus quamplurimis Liquores retinebant. Quam Corporis tam Ponderosi sustentationem, ut ut vulgatioris Peripatetici Naturæ *Vacuum* abominanti adscribere vellent, is tamen Metus vel per intervalla tantùm recurrere videtur, vel altera assignanda est hujus *Phænomeni* causa; cùm enim paulò post Baroscopum consulens, Atmosphæramque leviorem comperiens, ad Tubum breviorem me contulissem, Hydrargyrum expectato haud parùm subsessum, Cavitatem in summitate relictam quę pro augente Atmosphæræ Gravitate minorari occœpit adinveni.

Observa autem Primò, Tubum Experimento hoc usurpatum ad requisitam brevitatem reducibilem fore, vel vitri paululum ad Orificium obte-

obterendo, vel ſtagnantis Mercurii in quem invertebatur altitudinem incrementando.

Secundò, Hydrargyrô in Tubo noſtro breviculo plurimùm delapsô, exigua in ſupernatante Aqua emicuit Bulla, circa acicularis nodi magnitudinem: penſitanti autem quantam ad Tubum à Bullis expediendum adhibuiſſemus cautelam, antequàm eum in quietem ſepoſuiſſemus, veriſimile eſt, Bullulam tam minutam, niſi poſt Mercurii ſublapſum non productum iri, ex eo enim Aereæ in Aqua particulæ minùs quàm antea compreſſæ exiſterunt, ut taceam Bullulam qualem qualem grandiorem viſam eſſe, quàm [niſi ſubductâ Atmoſphæræ Preſſurâ à ſubjacentis Columnæ Mercurialis Pondere] aliter apparuiſſet.

EXPERIMENTUM XXVII.

De Liquorum Tubis pergracilibus in Recipienti exhausto aſcenſione.

QUod Dominationi Tuæ XXXV. excuſorum Experimento de Aſcenſione Aquæ, in Tubis gracilibus quaſi ſpontanea, retuli, Curioſis nonnullis viam ſtravit, ad Experimentum illud diverſimodè variandum eorum autem Operationibus abſque Machinæ noſtræ miniſterio peractis, non abs re erit Examen ſequens in ea productum Conjecturarum præcipuarum uni aut alteri de inuſitati illius *Phænomeni* cauſa, adhuc propoſitis luculam præbiturum ſubadjungere.

Spiritus Vini Cocco Baphica intinctus, inque Recipiens immiſſus, poſt Aeris exuctionem aliquandiu plurimum perebullulavit. Tum Tubis exilibus caviſque intruſis, Diametrorum variarum, altiùs in Gracilioribus conſcendit Liquor rubícundus quàm in cæteris: exhauſto autem Aere quoad Liquorum altitudines, ſenſibiliter nulla diſcrepantia nec readmiſſo viſa eſt.

Tales poſtea Tubi duo, Diametrorum differentium, Cæmento (ſed paulò ab ab invicem remoti) conjuncti, probè depleto Recipienti in Liquorem eundem demittebantur, quo non obſtante conſcendebat in iis Liquor, in quantum diſcernere potuimus more ordinario; readmiſſo tantùm Aere perminitula apparuit, in Tuborum ſaltem uno, elationis diſcrepantia. In Examine præſenti hoc obſervabatur *Phænomenon*, quod nullis omninò Bullulis in Spiritu Vini invaſato, continuatâ licèt antliatione conſpectis, in ea tamen Liquoris parte quæ in Tubos graciles eſt illapſa, aliquandiu ſaltem ſuborirentur aliquæ, quod Liquoris ſuſtentationi, partim ſaltem interna Tubi cui adhæſit ſuperficie, partim ſaltem præſtitæ acceptum retuli.

EXPERIMENTUM XXVIII.

De Magna, & visu tenus quasi Spontanea Aqua in Tubo corporis compacti pleno, cujus Particulæ insugendæ Aquæ incapaces existimantur, ascensione.

AScensionem Aquæ in Vitreo-tubis gracilibus quasi spontaneam mecum pensitans, altiori ejus elationi nova excogitata methodo facilè me consulturum autumavi. Cùm enim ex Observationibus nostris pro comperto habuissem, quòd *cæteris partibus* quò graciliores adhiberentur Tubuli, eò altiùs inclusum in iis Liquorem subvectum iri, cùmque ex *Hydrostaticis* didicissem Aquam in Tubis Recurvis ad Perpendicularem eandem aut præter propter altitudinem, iisdem adhibitis elationis methodis, ac in Rectis subvecturam, censui me pulverem quendam, è solidis Corpusculis superacervatis constantem, substituere posse, & fistulâ vitreâ inclusum in Tuborum gracilium locum surrogare posse; expendi enim mecum intervalla minutula, inter variè figurata & promiscuè sita Corpuscula necessariò intercipienda, talem Aquæ meatum ac Tubulorum Cavitates præbitura, eorumque interim vel gracillimis aliquibus in locis essent exiliora. Etsi autem Vitrum comminutum, vel Arena subtilissima huic usui intervenire potuissent, satius tamen duxerim Calcem aliquam Metallinam adhibere, eò quòd ignis operatio exquisitiori corporum Comminutioni, quàm pistilla nostra ordinaria par perminutissima nobis granula subministrat proportionatam sibi Cava intercipientia.

Hâc de causâ, inter alias deinceps citandas, accepi Fistulam Vitream rectam, extremo utroque patentem, Diametri moderatæ, nimia enim castigatione non est opus, cujus Linteolo extremitate una alligato, quod & Aquæ præbeat, & Pulveri intercludat iter, Cavitatem eo quo potuimus studio, Minio id est plumbo ad rubedinem absque additamine ullo calcinato implevimus: erectô tunc Tubô, ita fundum ejus ad vasis Hyalini perbrevis patulique orificii, tantùm Aquæ continentis, quantùm fistularem fundum uno aut altero pollice supergrediatur; imum resideret, eique superinsisteret, in illius Cavum juxta expectationem nostram sensim se se Aqua insinuavit, quod Minii partium quas attigerat decoloratione patebat, donec vase aperto, subinde Liquore novo suppleto, 30. pollicum celsitatem assecuta sit. Ex eo autem tempore, præ nostræ Societatis studio illud visere percupientis, interque sua Curiosa reponentis, defuit mihi hujus Instrumenti usura.

Hoc evenit ni male memini circa finem anni 1652.

Substitutô igitur aliô, Miniôque cautè præparatô, Experimentum usque

que ad Aquam, in Tubo circa 40. pollices supra stagnantis superficiem elatam, prosecutus sum: crede etiam, & altiùs subvectam, sed eò quòd superior Minii pars vix sensibiliter decolorabatur; idcircò nostrum calculum intra priores cancellos continui, nec eò quò tum agebam loci desideratis nonnullis Experimento promovendo essem, contentus circa illud sicut à me sumptum sequentia animadvertisse.

Pulverum aliorum præter Minii, ut Vitri comminuti Spongiæ fungosæ fragminum, Puttis &c. periculum feceram; sed successu minus felici; quod tamen fortean ex accidenti eveniens, Experimento iterando præjudicare non debet, adhibito præsertim Cramate isto, Calx enim hæc, æque ac Minium, è Metallinatis minutis constans Granulis, ob intensam albedinem agilius minio humectatione decoloretur;in posteriore enim hoc, præsertim si tenuissimum sit,coloris mutatio in superiori Tubi parte ab Aqua facta non est adeò perspicibilis.

Secundò. Huic incommodo mederi studens,Liquores intinctos Aquæ Limpidæ vicarios, Atramentum scilicet, Tincturam Croceam &c. adhibui,sed eorum nulli ad Aquæ altitudinem pertigerunt, planè ac si soluta ingredientia Minii poros gradatim præclusissent.

Tertiò. Ut minutiora fierent Pulveris Granula, nec & obstructiora intervalla, laudatissimum minii genus elegerim, idque per Cribrum subtilissimum trajectum, sensimque in Tubum immissum, ut subinde fistucatum arctiùs comprimeretur, quæ expedientia non infeliciter successerunt.

Quartò. Semel atque iterum Tubo pergracili circa anserini calami diametrum usus, nihil profeci; an eadem repetita alea malè sit cessura, non ausim asseverare.

Quintò. Operæ pretium erit conscensionis Aquæ tempora observare, celeriùs enim in initio provehetur, nec non & ascensionem suam per 24. horarum spatium, & diutiùs forsan multò quandoque continuabit.

Sextò. Unum Experimenti hujus consilium quod mihi proposueram hoc fuit ut Doctorum aliquot moderniorum in filtrationis causa explicanda hallucinationem detegerem cùm enim doceant illi partes Filtri ab Aqua tactas, illiusque in poros ingressu inflatos, hac ratione Aquam sustollere, usque dum superiores Filtri partes penè iis contiguas attingat, quo pacto, hæ etiam humectatæ atque intumescentes, ad vicinas sibi cæteras eam provehant donec ad summitatem exporrecta, Gravitate sua descendere cogeretur. In nostro hoc casu datur Filtrum solidis Corpusculis metallicis constans,nec extuberationis talis qualem eorum exigit explicatio capax.

Septimò. Tantilla Aquæ, paucis scilicet pollicibus vel in Tubis pergracilibus, ascensio, eorum sententiæ favere videtur qui conjecturam noviter ab Ingeniosis quibusdam exosculatam, particulatim Domino *H.*

qui Succum in Arboribus evectum eadem ratione ac in gracilibus Tubis Aquam autumant, improbare satagunt: nam ne plenum animi mei sensum hac de speculatione proferam, illud animadvertisse sufficiat, me in recens præcitato Experimento Aquam ad 3. pedes cum $\frac{1}{2}$ elevasse: quod si medio tam levidensi Aqua ad eam sublimitatem exaltetur, quæ aliquot Plantarum myriadibus Nutriendis sufficiet, (talis enim earum copia tripedalem cum dimidio altitudinem non superat) detur roganti venia, cùm inter impossibilia numeretur Naturam, aut Sapientissimum potiùs ejus Authorem Vehicula talia in Plantis ordinasse, quæ Liquores ad celsissimas earum Extremitates promovendo sint; præcipuè cum causis istis jam in suspicionem venientibus, putà Calori aliisque rebus, probè locatis Valvis æquivalentibus, aliæ etiam quamplurimæ nondum detectæ probabiliter concurrere possunt.

Octavò. Ut exiles Tubos, de quibus disseruimus, inflectendo, breves pridem Siphones in currentis Aquæ canaliculos quosdam nulla Suctione præopitulante confecissemus, ita experiri visum est; num in amplioribus Tubis minii ope longiores efficiendo fuerim, etsi verò Orificia ambo sursum reflexa, post Minium in utraque crura fistucâ impactum arctè occluderentur; iis tamen sursum reversis, minii pondus hiatum alicubi talem juxta flexuram maximùm ac discontinuationem intercalaret, ut ulterior Aquæ progressus omnino sufflaminaretur. Quo obstaculo etsi me defuncturum existimaveram, exiguo Tubo Scapove juxta flexuram facto, quo crus utrumque arctè impleretur; cùm tamen requisita nonnulla desiderarentur, nec otii satis suppeteret, mansit remora adhuc insuperata. Quo etiam nomine, priorùm aliquot Experimentorum successum scilicet Aquæ in lignea diversorum generum fragmina ascensione, radiorum Solarium juxta vicissitudines alterna influentiâ, eórumque in Liquores in Tubis minio impletis assurgentes absentia &c. neutiqaam mihi quoad satisfactionem gratulatus sum.

Nonò. Num Liquorum in Tubis nostris Minio instructis ascensio externi Aeris Pressuræ referenda sit Problema esto in cujus Solutionem conamina aliqua in Machina nostra suscipienda Dominationi Tuæ exhibere possum: sed cum iis describendis multiloquio opus sit, nisi eorum notitiæ avidiùs inhiares ad secundam hujus Continuationis partem demandabo; in illa enim ad quam propriè spectat optima nodi hujus solvendi methodus, nec non incepta ejus aggressio memoratur, idque tali operatione quæ non mediocri me, nec diffitebor, voluptate permulsit.

EXPERI-

EXPERIMENTUM XXIX.

De Salium juxta Vasorum Hyalinorum latera Ascensione apparenter quasi spontanea, & excussa Causa conjectura.

EIdem aut parili Aquæ in Tubis gracilibus Ascensus Causæ, inusitatum aliquot *Phænomenon* referri potest, quod etsi à nullo vel Chymico aliove Scriptore, quod scio, memoratum, non infrequenter tamen in Exercitiis datâ operâ factis, nec non & incidenter aliquoties observavi dum veritatis ejus disquirendæ fategerim.

Phænomenon paucis sic se habet, In latioris Orificii Vitris, non profundioribus quidem iis, forti Salis marini communis vel Vitrioli Solutione, intra vasis summitatem pollicibus aliquot subsidente, Aeri expositâ, Aqueâque ejus parte plurimò sensimque exhalare permissâ, Sal coagulatus interiorem Vasis superficiem cooperiisse, altiùsque multò assurrexisse, non tantùm stagnantis manentis Aquæ superficie, sed & loco à Liquore penitùs infuso, contactus visus est. Continuato autem diutiùs Experimento, Salem ad pollices aliquot evectum quandoque observavi, nec internæ Vasis superficiei obductione contentus, è Labio ejus profluebat, externamque etiam ejus superficiem Crustulo contegebat, non sine adstantium stupore, tantillo relicto in Vitro Liquore saltem talem suspicientium.

Etsi autem Solentionis Vitrioli tantùm & Salis marini mentionem fecerim, utpote procuratu facilioris, nec non & Experimento magis accommodæ, idem tamen *Phænomenon* è Solutionibus Salium minùs parabilium exhiberi potest.

Quod ad insolentis hujus effecti Causam fidenter nihil absque ulteriore scrutinio dictitabo, præcipuè inexpertus an per hoc *Phænomenon* idem in Exhausto Recipienti producatur, parilem fore Liquorum in Tubis ascendentium causæ, conjectura saltem haurio modò scilicet hujusmodi.

1. Animadverti primò, in Aqua Aqueisque Liquoribus eam superficiei partem Vitri lateribus vicinantem, quid modocunque in causa sit, sensibiliùs reliqua superficie elatiorem fore, sique stipularum resegmina exiguissima, aut minuta talia leviaque corpuscula Aquæ supernatantia Vitri lateribus viciniùs appropinquare contigerit, (lepidum visu licèt inexpectatum) Aquam ita tumescentem quasi Scalatim conscendere & in Vitri latera recumbere & conquiescere festinabunt.

2. Cum Chymicis & Sali-coctoribus annotare possumus, Salem marinum ad Aquæ summitatem minutis oblongisque corpusculis coagulare solitum, quoad hæc ergo, Observationem primam prænotantes, nume-

rosam eorum ad interiora Vitri latera circa adhæsionem minùs demirentur, secundum autem Salem marinum, alios etiam expertus sum, *Solutionibus sensim evaporare permissis*, qui moderata Liquoris proportione adhuc superstite Salinas Concretiones ad Aquæ summitatem exhibebunt, Salinarumque particularum Vitri lateribus adhæsio, ratione Frigoris Corpusculis Vitro contiguis communicati (in quod Vitrum cum Aqua comparatum, respectu densitatis suæ magis frigescere supponi potest) nonnihil promoveatur; sed ne digrediar, non me latet, ab evaporatis Aqueis Solutionis partibus, residui Liquoris superficies necessariò subsidere debere; Salinasque eas particulas Vitri internæ superficiei, partique Aquæ elatiori contiguas, Solutioni continuandæ sufficienti destitutas, Vitri lateribus adlentescere & adhærescere solere, quinimò minutissima Aquæ evaporatione ulteriùs facta, in maximæ Liquoris ejus superficiei paulò superassurgere solere: unde fiet ob inæqualitates vanulas, in internis Corpusculorum Salinorum adhæsitantium, fortean & Vitri ipsius superficiebus, Cavitates parvulas inter Salem & Vitrum intercipi posse, in quas Aqua fundo contigua irrepens, eâ planè ratione ac in Tubis gracilibus, aut vi aut spontè sublevabitur. Liquoris autem Salis summitatem hoc modo assecuti, Aerique expositi, pars Salina evaporatâ Aqueâ illìc coagulare, ac proinde Cuticulæ (si ita vocare liceat) Salinæ altitudinem superincrementare possit, quæ parili ratione ad Vitri fastigium tandem provehi potest, atque exinde in exteriorem ejus superficiem facilè profluere, & delabi à naturali Solutionis pondere, descensum suum adminiculante, cumque contigua Vitri superficie quoddam Siphonis genus tandem constituet.

Explicationi huic congruum est, Salinam hanc particulam, sive involucrum è Vitro, largioribus quasi Striis facilè separabilem, quod agglutinationem suam minus ad invicem impactam Cavitatemque leviculam in Aeris ascensionem interceptam arguere videntur.

Nec repugnat Explicationi huic, ascendentem Aquam Salem ut videtur soluturam, Liquor enim congelaturus adeò Sale saginatur, ut ulteriori solutioni impar sit: unde emergit ratio, cur, involucro Salino ad exteriorem Vitri partem pertingente, Liquor tamen multoties non ad imum decidat, sed in medio itinere nonnunquam coaguletur, suborta etiam est Suspicio opportunè in hunc locum rejecta, inchoata Concretione elevari & propagari Cuticulam, non tantùm à Liquoris motu, internis sui Vitrique superficiebus intercedente, sed & ex ejusdem Liquoris ab exteriore Cuticulæ parte in interceptas rimulas insinuatiore, ita enim si dilutius sit Atramentum, in pennæ incisuram juxtaque crenæ latera evidenter consurget; externo tantùm calami apiculo Liquori illi intincto, atque hoc modo impregnata Solutio ad Salinæ Concretionis fastigium, suâque illìc coagulatione celsitatem ejus superaugmentare valeat.

Cir-

Circumſtantias alias circa *Phenomenon* noſtrum animadverſas propoſitæque Explicationi conſentaneas non eſſet forſan operæ pretium commemorare, nec hic loci examinabo, num probabilitas aſcendenti Aquæ ad Vehiculandum, & unà ſecum ſublevandum quidpiam, in Tuborum quibus hoſpitatur & vehitur elationem, ex prædictis adſtructa, auctarium aliquod iis quæ in Experimento XXVIII. præſuggeſſimus ad ſurgeſcentis ſucci in arboribus Conſcenſionem & Diffuſionem Explicandam conferre poſſit.

EXPERIMENTUM XXX.

De Conamine in Cylindrorum Atmoſphæricorum Gravitatem menſurandam ſuſcepto, ita ut per nota & vulgaria Pondera exprimi & dignoſci poſſit.

DUm in Experimentis præcedentibus eſſem, haud ſemel mihi in votis fuit juſtum Mercurialis Cylindri, Diametri determinatæ, 29. vel 30. pollicum altitudinis, quæ Aëris æquilibrio ordinariè adæquatur Pondus aſſequendi, inde Atmoſphærici etiam Cylindri ejúſdem itidem Diametri Pondus meliùs æſtimare, ac proinde Aereæ Spiræ æque ac Ponderis effectuum, Machinæ noſtræ miniſterio productorum, cum iis in Inſtrumentis exactiſſimis, cum circumſtantiarum omnium felicitate evenientibus, amicitiam ac vicinitatem probabiliore ſaltem conjectura inhaurire poſſe. Quo nomine meum Inſtrumenti Chalibei ſeu Ferri induratioris deſiderium gravius ſæpe tuli, quo multis abhinc annis Mercurialis Cylindri determinati Ponderis ac Diametri, pondus ſtudioſè in adverſaria relatum, ſed non eâdem cautelâ cuſtoditum obſervaſſem, cujus æſtimatio eadem fide in Vitreo-Tubis fieri nequit, hi enim per ſufflationem tantùm & productionem formati, in formam exactè Cylindricam difficiliùs conflantur, ac conflati ægriùs dignoſcuntur, & præter Cavi inæqualitatem variis rationibus eventuram, vaſa talia æquilatera quaquaverſum conficere, aut æqualem laterum craſſitiem examinare utrumque perdifficile.

Tandem verò in peritum artificem incidens, quem fruſtra in prioribus Experimentis requiſiveram; fortè fortuna in locum ubi diverſabar obvenientem, damnum meum reſarcire pro artificiis ingenio ſtatui, idque propter Cylindrum æneum accuratè tornare illum juſſi, ut artis eſſet laudatiſſimæ, Diametri pollicaris, longitudinis autem tripollicaris, utroque extremo ut meliùs cuderetur patentem, fundo plano, ex eodem metallo conſtanti uni extremitati exactè adaptato trochleolis externè impactis arctè ei conſolidato, quam agglutinandi methodum aptiorem

duxerim, quàm si è continuo ære Cylindrus formaretur.

Instrumentum hoc in fideli Bilance studiosè æquilibratum, Mercurio è penu novo majoris cautelæ ergo nec antea in usum producto adimplevimus: quo Uncias 17. Drachmas 1. Grana 45. pondere Troico, vel 137. drach. grana 45. pendente, per 10. illud multiplicando, in Mercurialis Cylindri, Diametri pollicaris, altitudinis pollicum 30. Mercurium enim eò altitudinis provectum in Baroscopo probato sæpius vidi, pondus circa 14. 2. *l. id est* 14. *l.* 2. Uncias & plusquam Drachmæ tres mensura Troica; atque penè 11. 8. *l.* pondere Haberdupoise, id est 11. *l.* 12. Unciæ, & 6. circiter Drachmæ provenient, majus sanè pondus quàm ad quod, nisi teste Experimento, tam breviculus Mercurii Cylindrus ne dum Cylindrus Aere Corpore tam levi constans, neuter Diametri plusquam pollicaris pendere potuerint, facile quispiam suspicaretur.

Observa autem Primò, in Mercurii pondus, ejusque cum Aqua proportionem eodem tempore examinandum, ante infusum in æneo-vasculum Mercurium Aqua illud complevimus post cujus effusionem ad siccitatem usque absterfimus, etiam ante inditum Hydrargyrum, Drachm. 10. & Gr. 15. pendente, adeò ut inter Mercurium Aquamque proportio, ceu 13 $\frac{18}{41}$ ad 1. apparuit, quæ etsi è minimis sit, recolere tamen debes, me sæpiùs monuisse receptam 14. ad 1. proportionem æquo paululò majorem extitisse. Ad hæc in vasculo orificii diametraliter non minus pollicaris, præcisa ejus vel Aqua vel Mercurio plenitudo subdifficilis est judicatu, eò quòd illa Superficiem insigniter concavam, hæc notabiliter convexam habeat. Etsi autem Artificiis quibusdam usus sum, hic recensitu tædiosis, quà ad hujus protuberantiam, quà illius pro viribus deficientiam æsti nandas, non tamen pro certo habui Mercurialia pauca Corpuscula non superabundasse, ac proinde minutam aliquam è pondere toti Cylindro Mercuriali 30. pollicari recens tributo subductionem fieri non debuisse.

Secundò. In animo mihi fuit Bombardæ Tubulum longitudinis convenientis adinvestigandum, Mercurialis Cylindri 2. pedum cum $\frac{1}{2}$ pondus adhuibuisse, sed in loco talis fusionis minùs favente hospitans, prædictum Instrumentum prætuli, non tantùm quod Bombardæ Tubuli præcisè pollicares Calculationi nostræ accommodi non suppeterent, sed partim etiam quòd sclopeti turbinatim nonnunquam ad orificium perforentur, partimque, quod à perito accepi Sclopetario, tales nunquam nisi terebelli quadrangularis ut vocant ope excavari, Cavitate scilicet nimis Angularibus nec perfectè rotundis relicta, cùm si Hexaedrica adhibeatur Terebra, nec diffitente artifice cavum reddant pro votis Cylindricum. Nihil hic loquar de Syringæ Ligneæ usu, ita enim Cylindrum Ligneum perforatum è quo Globulos papyreos ejaculantur pueruli appellare liceat,

ceat, quos Anglicè Trunks, eò quòd minus compacta ligni textura usui tali imdoneum eum reddat.

Tertiò. Propterea quod, in Cylindris Mercurialibus 30. pollicum altitudini Atmosphæræ Gravitas perrarò æquilibrare possit, quodque 29. pollicum celsitas utrisque quà maximæ quà minimæ stagnantis in Barometro Mercurii diversis temporibus altitudinibus intersita sit, fas est 30. præassignati 30. pollicum ponderis parti subductionem facere et si 29. cum ½ aut circiter usitatiorem Mercurii sublimitatem quàm 29. præcisam adadjudicaverim.

Quartò. Determinato Mercurialis Cylindri Atmosphæræ *æquilibrantis* Diametrique pollicaris pondere, Propositionum doctrina & Propositionibus paucis, præcipue 14. 12. *Euclidis* Elementorum Libro contentæ coadjuvantibus, Cylindri alterius Diametri Mercurialis pondus & consequenter vim Columnæ ejusdem Diametri Atmosphæricæ Pressoriam æstimare est. Cùm enim juxta præcitatam Propositionem 14. lib 12. æquarum altitudinum Cylindri sibi invicem sicut Bases sint, cùmque juxta secundam ejusdem Elementi 12. Propositionem, Circuli quales sunt Cylindrorum Bases, ceu Diametrorum Quadraturæ sibi mutuò existant, cùm denique supponamus Mercurii Corpus homogenum quoad sensum saltem existentis, Cylindros ejus easdem gerere inter se quoad Pondus, ac quoad Molem Proportiones: cùm hæc inquam ita sint, sit instantiæ ergo Cylindri 30. pollices alti & Diametri bipollicaris pondus desideres, hac regula exquiri potest.

Sicut Diametri Quadratura Statarii Cylindri, ita voco cujus jam innotuit pondus, ad Diametri Quadraturam Cylindri propositi se habet, ita prioris dimensio ac moles posteriori, hujusque illius ponderi respondebit.

Secundùm Regulam eam, unius pollicis Quadratura quæ Statarii Cylindri Diameter est, una tantùm existens mensuram enim elegi computationibus facilitandis adaptissimam, & secundum Quadratura (quæ Cylindri propositi Diameter audit) 4. Moles solidumque posterioris hujus Cylindri corpus, ac è consequenti pondus, utraque statarii Cylindri 4. superabunt adeò ut cùm minor 11. 8. *l* Haberdupoise pondere jam suppositus sit, Cylindrus Diametri bipollicaris 47. 2. *l.* ejusdem mensuræ pondus assequetur.

EXPERIMENTUM XXXI.

De Vi Magnetis in Recipienti Exhausto attractiva.

ERuditi aliquot, inter Moderniores, Philosophi, causæ modoque Attractionis ut conjunctionis Magneticæ explicandæ insudantes, talem

talem nobis retulerunt rationem, quæ supponat scilicet Aerem inter Magnetica Corpora medium effluviis suis inde pulsum, inque partes tangendis oppositas fugatum, eas comprimere: quâ ratione, Theoriæ enim Minutiis non vacat insistere; Magneticæ ferri cùm attractioni tum sustentationi conferre plurimum Aera philosophantur. Ut opinionem hanc ad incudem reducam, & institutis aliis in præsentiarum non commemorandis inserviam, Experimentum sequens factum est.

Magnetem cepimus, exiguum quidem, sed è vegetioribus unum, excutili Chalybis lamina ceu capitello adaptatum, taliter figurata, ut à Magnete sustenta pendulum ab unculo medietati ejus infixo, deorsumque vergente Lancem ponderum pro arbitratu capacem ferret. Lanci huic ponderis nunc plus nunc minus imponentes, Magnetisque in machina quassationem præ agitatione nostra æmulantes, summum (quod non obstante Machinæ cui objiciendus erat concussione) sustinendo esset pondus; præter Laminam Chalybeam Lancemque 6. Uncias mensura Trojana adinvenimus cui si Unciæ dimidium adderemus, totum pondus præfacillime excutiendum visum est. Hoc facto, Magnetem cum onere toto, fibulæ Vitreo internæ Recipientis superficiei juxta fastigium ejus inflatione sua affixo, appendi jussimus; etsi autem in Experimentis talibus ab Exuctione 12. Recipiens usitatò evacuaretur; hac tamen vice, in exquisitissimam ejus depletionem, laborem nostrum ad duplicatum earum Suctionum numerum continuavimus; quibus peractis, Machinam agitatiùs conquassantibus, nec subinde onus Magneti appensum excutientibus, Ferrum æque firmiter ab eo sustentum, ac nulla Aeris facta exhaustione propemodum visum est. *Penè* dixerim non præcisè, etsi enim Aeris exuctio Magnetis virtutem in se considerati comminuere non supponatur; viribus tamen ejus ferri sustentativis detrahere videretur; hoc enim in tam tenui *medio*, plus quàm in Aere Ponderositatis obtinet, tantùm scilicet quantùm Aeris pondus appensi Corporis quantitati æqualis pendere valeat.

Alia quæpiam Experimina & Magnetica & Electrica Machinæ nostræ beneficio me aggressum memini: sed cùm Adversaria mea non sint ad manus, exquisitiorem eorum rationem Dominationi Tuæ subinde reddendam in aliud tempus differam.

EXPERI-

EXPERIMENTUM XXXII.

Perhibens, subductâ Aeris externi Pressurâ Emboli tamen Syringæ diductionem citra difficultatem fieri, obturato ut ut Foramine per quod vel Aer vel Aqua succederet.

ERuditos aliquot Modernæ de Pondere Atmosphærico Doctrinæ minùs amiciores, ad Difficultatem eam in diducendo Syringæ *Embolo*, post occlusum foramen Aeris vel Aquæ intromissuris destinatum obvenientem, adque impetum illum quo post ejus demissionem retrahi imaginantur, in partium suarum defensionem ceu ad asyla confugientes animadvertens; præfidentiamque illam super impotentia nostra in his, sicut in quibusdam aliis *Phænomenis*, Atmosphæricæ gravitatis influentiæ directis, ac ex confesso analogis Experimentis evincendæ minùs sufficiente fundatam judicans, Dominationi Tuæ non ingratum spero, si Speculationes ad hæc juxta Aerei Ponderis *hypothesim* explicanda, jam propositas, aliasque etiam facto Syringæ in Machina nostra Experimine mox proponendas, insuper corroboravero.

EXAMEN I.

SYringam ex Ære conflatam, Stanno è quo instrumenta talia frequentiùs formantur compactiore validioreque, circa 6. pollices longam, Diametri unius pollicis, cum ½ cepimus, cujus Vesicula tenui Embolo circumducta, Oleique paululò in Cylindri Cavum infuso, effluentiam sed absque motus Embolici susque dèque præjudicio inhibentes, ad fundum Tubuli Embolum in Aeris exclusionem detrusimus; suppositoque tenui Syringæ Tubulo, in Experimentis hujusmodi minùs necessariò, Orificioque cui in Instrumentis hisce Tubus accuratè inseri solet studiosè occluso, Embolum tunc deductum statim remisimus; ut retropulsionis ejus impetuositate Syringæ levitas dignoscatur, qua satis in propositum nostrum comperta, Ponderosum Ferri frustulum ad eum deprimendum Cylindro affigentes, manubrioque fistucæ ceu Emboli axis, unam fili extremitatem (alterâ verticillo sæpiùs præmemorato alligatâ) astringentes, Syringam hanc cum appenso Pondere in Recipiens intrusimus, exhaustoque Aere reversoque ut contraheretur filum Syringæ manubrium ei constringens verticillo, quod vaticinabar evenit; nempe Pressurâ Aereâ nuper in Recipiente inclusâ, subductâ, Emboli è Basi Cylindri Diductionem absque sensibili aliqua solitaque renitentia facilè fieri posse.

Neve post iteratum eodem cum successu Experimentum reobjiciatur,

eam Deductionis facilitatem ac reluctantiæ indigentiam, partim à verticilli ad sublevandum Embolum usura, præcipuè verò ab impercepta quapiam Rimula, per quam Aer in Cylindri Cavum furtim sit illapsus, provenisse posse: visum est *non modò* Syringæ integritatem, an rimas agat nec ne, post Recipiens antlia amotum periclitari quâ Embolum non sine obnixu aliquo paululùm subductum, impetuosè tamen reverberatum comperi: *sed etiam* Experimentorum unum hoc modo variare, nempe cum Exhausto Recipiente, Emboloque penè ad summitatem Cylindri tenuiore selecto, in eum usum filo subtracto, Syringæ partes eo situ detinuissemus, usque ad externo Aeri ingressum factum; hoc enim ingrediente, tam violenter, quod in consiliis fuit, Embolus deprimebatur; ut & Filum quod verticillo alligabatur diffregerit, inque inferiorem Cylindri partem impetè præcipitaretur: idque in ludibrium duarum minùs faventium Circumstantiarum, Prima non eò tenuitatis protrahebatur Filum, quin ante ejus Syringæ affixionem massam ferream 4. vel 5. Libras pendentem sustinere compererim. Secunda Filum tamen hoc longè ante totius Aeris in Recipiens irruptionem disrumpebatur, adeò ut tota readmissi Aeris Pressura fortius etiam Filum, si tale fuisset, Syringæ depressioni obsistendæ adhibitum, sine dubio suffregisse potuerit: quod in Syringæ nostræ *Phænomeno* propediem memorando luculentiùs constabit.

EXAMEN II.

Prioris Variationem exhibens.

Syringam Experimentis præcedaneis usurpatum etsi non præcisè, satis tamen in institutum nostrum à profluentia tutatam, obturato enim in Basi spiraculi Orificio, deductus paulò rapidius Embolus ac postea remissus, in Cylindri fundum citatim rediret, aut potiùs violenter impelleretur usui nostro in Experimento sequenti, pro eo ac potuimus inservire coëgimus. Cujus spiraculo Subere Cæmentoque nostro arctè constricto, ejusdemque Tubulo, pondere, quod in proximo fuit, Libras duas totidemque Uncias pendente affixo; Fistucam ejus è filo in Recipienti largo pendulam suspendimus: exercitâ demum Antlia, factisque 11. vel 12. Aeris Exuctionibus, nulla apparuit Syringæ mutatio. Cùm verò præmemoratum pondus sufficiens esse duxeram Aerisque pauxillum in Recipienti residui Pressuram adhuc ab eo insuperabilem retinere supposueram, antlationem continuari jussi; post binas autem vel trinas Exuctiones ulteriùs factas, Cylindrum ab appenso Pondere tardiusculè tamen sui ipsius Gravitatis coadjutorio deorsum trahi conspexerim, subinde comperiens, intermissa aliquandiu de industria Antla-

ctione recentem quamvis Exuctionem descensum ejus evidenter accelerasse. Cùmque Cylindrus pondusque pro arbitratu nostro satis delapsa adjudicata sint, externus Aer remissus, nec seciùs rebar, utraque properantiùs sublevavit quàm pridem fuerant demissa.

Notatu autem dignum Primò, ad Tubulum Syringæ deprimendum tanto Pondere opus non fuisse. nisi quod Instrumenti talis Embolus vix accuratiori ejus impletioni sufficiet, nisi præjudicata motionis ejus ultro citroque facilitate. Quo nomine Pondus addere fuit necesse, non tantùm ad Pressuram Aeris in Recipienti latentis exuperandam, hoc enim Experimento Exhaustione plena non est opus, sed & ad renitentiam subigendam, quæ ut modò monuimus, internæ Cylindri Regioni Embolique inæqualitatibus, suos interinvicem motus præpedientibus, ortum suum debet. Nec tamen adeò facilis ut ut omninò impossibilis Syringarum harum in rimulas defensio, præsertim occluso probè Orificio, diductoque Embolo, paululùm enim Aeris inter Embolum Cylindrique Cavum se sæpiusculè insinuabit, aliquidque inter Embolum arctissimè licèt ingestum Cylindrique fundum hospitabitur, ne memorem nonnihil & inter eundem Embolum, suberque spiraculi Orificium oppessulans delitescens. Nec pro certo habui, Syringam nostram Aereas quasdam particulas se se in Cavum insinuantes, quòd Cylindri depressio inter ejus & Emboli Bases causasset, non tandem admisisse: quibus Casibus si reintromisso Aere Cylindrus cum Pondere ad eandem altitudinem quâ primitùs in Recipienti suspensus consistebat, non impelleretur, non est submirandum.

Secundò. Cum Doctrina nostra convenit, sicut Cylindrum pondusque, nisi magna Aeris portione è Recipienti Exhausta, non subsedisse, sic & permissio Aeri reintroitu non derepente sursum tetendisse, non enim nisi diutiùs illapsus Cylindri annexique Ponderis in priorem situm restitutioni Pressurâ suâ sufficere potuit.

Tertiò. Quod de nostro Experimento tradidimus, hac illins variatione ulteriùs confirmabitur, substituto enim Graviori Pondere priori, nuper memorato, vicario, Syringæ Tubuli depressio bis terve solito citiùs, *vid.* sextæ vel septimæ ad maximùm exuctioni successisse comperta est.

EXPERIMENTUM XXXIII.

De Syringæ cujus Tubus in Exhausto Recipienti obturabatur reclusione, Aerisque Pressura Pondus notabile ejus ope sublevantis.

QUamvis Experimentum præsens successu omnium fælicissimo non lætaretur; non tamen erit recensitu prorsus supervacuum: Nul-

hum enim Experimentorum genus Pressuræ aereæ efficacitati in spectatorum vulgatiorum animis tantam fidem facit, ac quibus gravia solidaque corpora solius Aeris operatione nec alio suppeditato adminiculo sursum evecta conspectentur.

Vid. Tab. VI. fig. 2. Sæpe prædictam Syringam cepimus, Foramenque ejus in fundo Cæmento bono occludentes, eique Cavo excavatum ferri Frustulum, quod pro Lance foret, variis illi successive inditis Ponderibus, assignantes, subinde experiebamur, num deducto violenter Embolo, inque statione summa immotè detento, Pondus Cylindro annexum, quod ad Emboli deductionem detentum postea demittebatur, notabiliter subveheretur: Cùmque Libræ aut semilibræ mantissam Pondus in elationis suæ præjudicium nimis gravidaturam sensissemus, superpondio illi abstinuimus: Fistulæ verò manubrio verticillo affixo, Syringam cum numella sua in Recipiens induximus, è quo convenienti Aquæ quantitate exantlata, Embolus absque Cylindro faciliùs deduci possit: immisso post hoc Aere, pondus paulò subvectum asseverabant adstantes, quibus tamen nisi Machinam Recipiensque inclinando Syringam cum pondere ad rotationem adegissemus, non essem assensurus. Sed ut evidentius pateat effectum, Bilibram detraxi: tumque Exhausto paululùm Recipienti, readmissoque Aere, numella toto reingresso Aere velociùs elevabatur, ac è medietate in superiorem suspensæ Fistucæ partem quasi raptim sustollebatur.

Operosum quidem est Atmosphæricæ Columnæ Pondus, æquæ cum ea Diametri, Syringæ ope adamussim mensurare; præsertim defectu aliquo laborante Syringâ, veluti si minùs accuratè impingatur Embolus, quo casu profluentia rimulis iis erit obnoxia, aut si interiorem Cylindri superficiem premens, (si scilicet arctiùs infigatur;) non rarò eveniet ut Embolus Cylindri juxta elapsionibus obsistat, quo pacto indebitum Atmosphæræ frenum imponetur, Cylindrum Pondusque sustollere satagenti: ideoque etsi Syringa nostra, infortunii cujusdam interventu, minùs quàm in Experimentis præcedentibus, compositum Cylindrum Atmosphæricum ejusdem cum ea Diametri majori Ponderi non æquilibrare, quàm quod nostrum suggessit Experimentum, concludere non est, tutò tamen inferamus, tam tenuem Atmosphæræ Columnam Syringæ ministerio tanto Ponderi sublevando sufficere, (quod actu in Experimento nostro præstitit) quod Libras circa 16. pondere Haberdupois 15. enim Libras cum ¼ præter Syringæ ipsius Tubuli Pondus superabat.

EXPERI-

EXPERIMENTUM XXXIV.

Commonstrans Liquorum in Syringis Ascensiones Pressuram Aeris pro causis suis habere.

QUæ de Suctione explicanda dudum proposui, Dominationi Tuæ non recoquam; cùm verò ab Experimentis noviter recensitis 31. 32.& 33. volo, didicerimus difficultatem Emboli in Syringa subducendi, *occluso Tubo* sive *spiraculo*, Externi Aeris Pressuræ adscribi debere; hic loci Liquorum Ascensiones subducti Emboli sequacium, *eodem patente Orificio* Aeris Pressioni Liquori ei incumbenti referri posse ostendere conabor.

Si Recipientibus procerib us, aliisque pro voto instrumentis Hyalinis fuissem instructus, in sequentis Experimenti usum Aquam æque ac Hydrargyrum in partes vocassem, sed desideratis desiderandis posteriore tantùm contentus ad Experimentum perrexi, quod instituti mei rationi satis tamen responsurum spero.

EXAMEN I.

Recipiens parvum, Pyri ad instar effigiatum, utroque extremo Horizontaliter desecti, idem scilicet Instrumentum capitello adaptatum in aliorum Experimentorum albo recensitum cepimus; ad cujus terminum angustiorem, Syringam prædictam gracili Vitreo-Tubo semipedali longitudine. Æneo-Tubi sui vice, illi Cæmentato Recipienti illi immisimus, cujus Orificio Æneo-capitellum cum verticillo, fistucæ manubrio illi è filo pendulo postea arctè agglutinabatur. Tum subbrevi crassoque Vase vitreo, Conicè figurato, in rei præsentis usum, in inclusa sufficienti Hydrargyri quantitate convenienter supra machinæ posito, ita Recipiens insuper locavimus, ut inferior Tubi Syringalis pars penè ad vasis fundum pertingeret; ac consequenter inter Hydrargyri superficiem paulò demergeretur; Syringæ etiam parti superiori Aquæ momentulum infunderamus, ne quis Aer inter Embolum & Cylindrum, Syringâ ut ut Casu quodam minùs quàm antea adversus rimulas firmata, illaberetur, postremo Recipiens modo ordinario Machinæ cæmentavimus.

Vid. Tabul. VIII Fig. 2. quæ licet in 39. Experimenti gratiam confecta sit, ad hujus tamen intelligentiam facilitandam conferre potest.

Hisce prælusis, Recipientis exantlationi, ac consequenter Hyalini vasculi Mercurium continentis incubantes, Embolumque cautè subducentes, Mercurium sequaciter assurgentem non conspeximus, etsi Aquæ exiguum quam Externus Aer Embolo Cylindroque intertruserat, in Æneo Syringæ Tubo, vel elatum vel obturatum sit, Aere tamen depletâ

maximâ Syringæ parte, cujus manifesta est ex *Hypothesi* nostra ratio: Aere enim è Recipienti exhausto, quod superstes erat exiguum vires habuit tam Ponderosi Liquoris, Mercurii scilicet in Tubo elationi minùs sufficientes, ut ut Aquæ pauxillulo sublevando pares. Cùmque ex hoc constiterit Pressuram Aeream in Hydrargyri ascensionem desiderari, hanc ergo in effectum producendum adjicere visum est, Aere igitur lentè in Recipiens immisso, Mercurius ad Vitreo-Tubi saltem summitatem citò propellebatur, etsi illic ob rimulam aliquam imperceptam non diu consisteret.

Et in ulteriorem satisfactionem Experimentum iterandum ita ordinavimus, ut evidenter observaretur Mercurium, licèt nondum depleto Recipienti, Emboloque uno tantùm pollice subducto, Mercurium ad superiorem Syringalis Vitreo-Tubi partem evectum iri; Exhausto tamen eo, Emboloque plus duplo sublato, nullam illius in Tubo ascensionem, cujus inferiore tantùm pars vase Hyalino Metallum illud fluidum concludente opacata erat, conspici potuisse.

Experimentum hoc non priùs dimittam, quàm fidem Dominationi Tuæ datam liberem, subinde tibi *Phænomenon* propinans, Doctrinam nostram haud parùm firmaturum, quum præsentiri facilè & explicari etiam poterat, quod sic se habet, si Aere enixiùs Exantlato Emboli subductionibus fategissemus, non sine difficultate summa, renisuque tali diduci potuit, qualis ab occluso Syringæ spiraculo priùs eveniebat. Cujus evidens patet ex *Hypothesi* nostra ratio; nullo scilicet communi Aere in Recipienti existente, cujus Pressurâ (immediatâ seu mediatâ) subductio Emboli facilitaretur, consequens est illum sursum trahi, nisi vi externi Aeris seu Columnæ Atmosphæricæ incumbentis Pondus superante, non potuisse: adeò ut sicut reliqua Experimentorum nostrorum *Phænomena*, Liquorum in Syringis ascensiones attractioni frequenter adscriptas, è Pressura Aera pendere manifestant, sic & præsens hoc difficultatem in Syringæ recludendæ, obturato ejus spiraculi Tubo, à Philosophorum vulgo *Fugæ Vacui* tributam, gratis illud fieri commonstrant, nostro enim casu eadem obvenit difficultas, patente licèt Tubo, Liquore cui immergebatur, in locum ab Embolo desertum liberum iter sortiente.

EXAMEN II.

In Conaminis prioris prosecutionem.

IN Experimentum præcedens variandum juxta ac obfirmandum, Syringam Corpori competenter ponderoso, ut immotus perstet subducto Embolo Cylindrus, adalligari jussserimus, Tubo-vitreo duos pollices longo spiraculo seu cochleæ ejus in fundo Syringæ cæmentato, Emboli

in

in Recipienti subtractione longiorem non admittente, Corpus grave cui adstringebatur Syringa in convenientis altitudinis Scabellum ita superposuimus, ut Vitreo-Tubus integer subterviseretur; eique per quem ac hamulis demissa phiala, Hydrargyro penè impleta, adeò supponeretur, ut immersum ejus Orificium Mercurius stagnans haud parùm superaret. Hinc præparatis, Syringalisque fistucæ manubrio verticillo, ad Æneum Recipientis operculum pertinenti, fili ope alligato, vas hoc Machinæ adcæmentatum viâ ordinariâ exhauriebatur.

Hoc peracto, in præmemoratum Syringæ Vitreo-Tubum oculos conjicientes, quem & obtutu transpenetrantes, nondum Hydrargyri plenum conspeximus, Embolum ad notabilem altitudinem fili ministerio deduximus, nec tamen succedente Mercurio Tubum impletum visimus. Cautè ergo nonnihil Aeris immittentes, è vestigio Mercurium ad summitatem Tubi impulsum vidimus, & è Mercurii quantitate subnexa, portiunculam non mediocrem in Cylindri Cavum fugatam adjudicavimus.

Summè autem notandum, Mercurium in Tubum ascendentem reimmisso in depletum Recipiens Aere, semel antea conspicienti difficile admodum judicatu fuit, an ulla fieret Emboli deductio, nullo enim affixo signaculo, ceu æstimationis duce suspicandum subit Embolo fortean non elato Hydrargyri Ascensionem illinc provenisse, Aere nempe in Vitreo Tubo contento per stagnantem Mercurium ad Recipientis Exhaustionem perrumpentem, denuòque reirruentem Mercurium, in locum Aeris è Tubo profugi propellere potuisse. Quapropter filum fistucæ circumalligari curavimus, ea qua potuimus ad Cylindri summitatem proximitate, quo pacto Recipienti sequenti vice Exhausto, ad Emboli deductionem 2. pollicibus, aut plus forsan, sublevassemus; nec tamen subsequacem Mercurium diaphano adhuc Tubo, nisi Aeris portiuncula in Recipiens reimmissa contenti sumus.

Experimentum hoc cum præcitatis Syringæ nostræ ope peractis adsociatum, quod Syringa supra Atmosphæram adhibita, nec Tubi obturationem facilem Emboli tractionem sufflaminare, nec subductionem eam recluso licèt Tubo Liquorem cui immergebatur Tubus exuctione elevare potuisse, testimonio esse possunt.

POSTSCRIPTUM.

AB Experimento proximè recensito, & facto, & Tabulis commisso, Instrumenta nactus magis idonea, conamine sequenti omissionem unam aut alteram priori fatalem resarcire operam dedi.

Talis ergo Vitreo-Tubi, qualem noviter memoravi, probè Syringæ cæmentati, cujus Embolus & faciliùs nunc moveretur, & exactiùs Cylindrum adimpleret, cum Spiritu vini Cocco Baphica intincto impletionem, cùm præsentem me sistere non potuerim, alterius fidei commisi, eo

scilicet

scilicet consilio ut Liquor motusque ejus meliùs oculis perciperentur. Tuboque adimpleto, Aer alias inhospitaturus excluderetur; quæ cautela in præcedenti Experimento fuit omissa, data hac in re fide studiosè liberata, ad Tubi tamen ita impleti in Liquoris rubicantis phiala inclusi, residuum, inversionem Aeream Bullulam in Tubum irrepentem, aliquidque licèt minutum spatii in eo continentem cautela summa prohibere nequivit. Exhauriebatur penè ante reversionem meam Recipiens, post antlationem igitur me jubente continuatam, Spiritu tincto è Tubo delapso, eoque in phiala contento numerosis emicantibus Bullulis, penè ad fastigium æstuante Embolum verticilli ope circa 2. pollices cum ½ conjectura nostra sursum trahi curavi, quo non obstante nulla apparuit Liquoris in Tubo conscensio, cessato licèt priùs antliæ exercitio. Qua de causa Aere pedetentim irrepere jussu meo permisso, Spiritum rubrum velociter ad Tubi fastigium impulsum evidenter conspeximus, inque Cylindri etiam Cavitatem evectum hâc conjecturâ hausimus, quod amoto Recipienti, pauculus superfuerit in phiala Liquor, magna ejus copia è Syringa interim profluente.

Adverte tamen, si peritos Artifices non desideraffem, qui Machinationum mearum ideas extypare voluissent, Experimenta talia meræ aereæ spiræ adminiculo æmulatus essem, qualia in præmemoratis Exercitiis Aereæ Pressuræ quoad Ponderositatem tantùm exercita opitulatione eventum prosperum obtinuerant.

EXPERIMENTUM XXXV.

Cucurbitularum carnosis quibus applicantur partibus adhæsionem è Pressura Aerea pendere docens.

Aere in Cucurbita concluso, Stuparum, Lini, similiumque inustulatione rarefacto, vasque e vestigio carneæ Humani Corporis parti admoto, gravem inde sensibilemque tumorem exoriri in parte Cucurbitæ obvelata satis liquet.

Æquè etiam notum est *Phænomenon* hoc, ceu luculentum Naturæ à *Vacuo* refugientis testimonium, Peripateticis urgeri solitum, hanc enim reddunt *Phænomeni* rationem, Aerem in Cucurbitula inclusum ad Instrumenti applicationem supernaturali calore rarefactum, cessante prope diem calore, succedens Frigus necessariò condensare, adeoque Aere hoc modo contracto, repleto priùs spatio minùs sufficienti, si caro vel cooperta vel contigua in Cucurbitulæ Cavum non intumesceret, in repletionem loci ab Aere deserti subsequeretur *Vacuum*.

Ponderis Atmosphærici inter Moderniores assertores ingeniosè illius

lius *Phenomenon* deducere satagunt: quorum si de Aereo Pondere *Hypothesi* & Spiræ ejus Impetus in partes vocaretur, sat commodè *Phænomenon* explicari potest; asserendo, quod licèt applicitâ primitùs Cucurbitulâ, inclusi pridem Aeris à calore plurimùm pelleretur, idem tamen calor residui Aeris Pressuram incrementans, præpedimento esse potest quominùs absentia illius ab instrumento propulsi dolorem tam sensibilem immediatè procuraret: cessante autem agitatione adventitia, inclusus Aer ob Corpusculorum paucitatem debiliorem spiram sortitus, carnem Cucurbitulâ opertam non tam fortiter premit, ac Externi Aeris Pondus contiguas corporis partes Pressurâ sua afficit: quo pacto ut explicationem sæpiùs factam iterare liceat, cedentis carnis aut corporis alterius cute obducti non nihil in instrumenti cavum, minore illic quàm in externa ejus superficie existente Pressura, ex necesso cogeretur. Fibris verò partibusque membranosis tam violenter tensis, quà Dolor quà Tumor necessàriò suboriri debet. Ne autem Tumor idem totam Cucurbitulæ cavitatem adimpleret, reclamat non tantùm caro distensioni tantæ impar, sed & incarcerati Aeris, nisi plurimùm rarefacti spira, quæ cò majorem vim adipiscitur, quò extuberans caro Aerem comprimit, ita etiam Hydrargyrum Aquamve Cucurbitulæ suppositas ad determinatam tantùm celsitatem ascensuras sæpius comperi.

Etsi autem Explicatione hac, aliave simili, Scholarum argumentum in *fuga vacui* patrocinium sufficienter enervari possit, tractatuli tamen hujus instituto magis consentaneum videbatur, si novum excuderem in *Hypotheseos* nostræ illustrationem Experimentum, quod licèt Cucurbitularum ministerio difficiliùs peragatur, in binas tamen experiundi methodos fallente neutra incidens, lætiùs eas Dominationi Tuæ communicabo.

Vas cepimus Hyalinum Diametri sesquipollicaris, longitudinis autem ordinariâ ejus latitudinis Cucurbitulâ productioris, ut flammantis in Aeris rarefactionem Lampadis spatium ampliaretur. Recipiens etiam Pyri adinstar ferè effigiatum, utraque extremitate patulum procuravimus, cujus extremum magis cuspidatum Orificium habuit perexiguum, in obtusiore verò breve eminuit Collum, quod Orificium facili modo dictæ Cucurbitulæ sine ulla laterum contactione immissioni satis patens sortiebatur, nec latius desideravimus, ne imposita Palma minùs exactè cooperiatur, neve nimio Atmosphæræ pondere ad inclusi Aeris subtersuctionem læderetur manus. *Vid. Tabulæ VI. Figur. 3.*

Hisce ita ordinatis, Orificioque Recipientis obstrictiore, Machinæ adcæmentato, Cucurbitulam Orificio sursum verso, juvenis cujusdam Palmæ affigi jusseram, quem mihi adstantem Dominatio Tua meminisse potest, Palmæ inquam artifice Natura patulæ, valenti, obesæ & quasi de industria in Experimenti hujus usum formatæ. Instrumentum tunc motatione attentans ad periclitandam adhæsionis suæ firmitatem, in Reci-

piens immittere jussi, Palmâ ita Orificio prædicto superimpositâ ut & illi præ operculo sit, Aerisque ingressui præpedimento.

Quod prætendebamus hoc erat, nempe gracilescente Recipienti, ut citiùs depleretur, Juvenisque palmam breviore tormine gravaret, post unam aut alteram Aeris Cucurbitulam circumcingentis exuctionem, Pressura Aeris residui adeò comminueretur, ut Cucurbitulæ sustentandæ non esset, præcipuè cùm si Aer Cucurbitulæ externus (ut ut in Recipienti conclusus) exantlati amotione quàm inclusus in Cucurbitula Aer præcedenti calore magis rarefiat, posteriore hoc validiorem Spiram, seu in sui expansionem quàm Externus Recipientis Aer obtinente, decidere Vitrum aut detrudi potiùs cogeretur; etsi Aere nullo in Cucurbitulæ cavo relicto, in Recipienti ille majus pondus Pressurâ suâ longe sustinere valuisset.

Respondit Conjecturis nostris Experiminis successus, prima enim exuctione facta decidit Cucurbitula, pondere Atmosphærico Juvenis manum tam fortiter comprimente, ut licèt è robustioribus sit, vix se illius retractioni parem sensit, posteaque de manus injuria questus est. Posterioris autem detrimenti sensus aliquandiu dilatus, iterando Experimento tempus indulsit: Cucurbitulam igitur arctiùs & firmiùs impactam impetuosiores itidem manus insuctiones postulavit, Tumoremque etiam obtutu facilem licèt pars ea è maximè carnosis non sit, illi imputavit: hac autem vice sicut & priùs ad primam Epistomii in Aeris è Recipienti exuctionem, versuram delapsa est Cucurbitula.

EXPERIMENTUM XXXVI.

De Cucurbitula absque caloris adminiculo Pondus grande elevatura.

SOcium quod Dominationi Tuæ innui Experimentum ad Doctrinam nostram de Cucurbitularum adhæsitantium causa illustrandum hoc modo peragebatur.

Vid Tabul VI. Fig. 4. Æneo-annulum vel Orbiculum sumpsimus, Experimentorum quinto aut sexto memoratum, Vesicâ in majorem lentescentiam madefactâ coopertum, itàque ei alligata (res factu facilis) ut superius Annuli Orificium Vesicæ fundo, tenuiùs tenso, Membranacei instar Tympani capitelli obduceretur, Vesicæque collo Orificio Orbiculi inferiori juxta medietatem ejus filo affixo, inferiore hac Vesicæ regione, bina vel trina foraminula in Aeris meatum introrsum, extrorsumque factitavimus: cum ad capitulati Recipientis imum, sæpiùs præmemorati, subcassum ligneolum, operturâ in Vesicaris colli intromissionem in eo perforata

collo

collocantes, obvelatum orbiculum ita ligneolo superstruximus, ut superior Vesicæ regio Horizonti parallela situaretur: Præfectis his, verticillo ad Recipientis capitellum pertinenti, Caput cæcum ut loquuntur Chymici è Vitro conflatum in veræ Cucurbitulæ locum, utpote cui nec figura nec Diametro dissimile suspensum surrogavimus, cujus parti superiori largus Annulus Metallinus, in faciliorem ejus depressionem, fortioremque Vesicæ superincumbentiam affigebatur.

Hisce præparatis, post Recipiens Machinæ cæmentatum, Cucurbitulam (hoc enim nomine cohonestabimus,) ope verticilli penè ad planam Vesicæ Superficiem demittentes, post moderatam Recipientis, ne summam quam facere potuimus exhaustionem, inferiùs eam subsidere, donec & Vesicæ incumberet, omnibusque orificii sui partibus eam contingeret permisimus; adeò ut cùm subjacenti Vesica Cucurbitula internum quoddam Recipiens (si eo nomine dignarer) factum est, incluso in illo Aere notabiliter expanso, & proinde quoad Spiram debilitato. Quæ cùm facta fuissent omnia, cautè Aerem in Recipiens irruere permisimus, cujus ingressu Aere Cucurbitulam, quam Recipiens, internum modò vocavimus, circumcingente, spiram validiorem adepto, quàm cui Cucurbitulari Aer obsistendo esset, Vesica cui Cucurbitula incubuit in Cavum Vitri ejus aliquantùm prout expectavimus pelleretur, Tumorem quendam conspicuum in ea reddens, orificiumque ejus tam arctè complectens, planè ac si ad modum carnis in ordinariis Cucurbitularum applicationibus impetuosiùs esset insucta.

Animadvertentibus verò Cucurbitulam hanc ut ut vix Pintæ Aquæ capacem orificium tamen non æquè angustum, pollicaris scilicet cum $\frac{1}{5}$ Diametri, lepidum quiddam in Experimento iterando superadditare visum est, quodque in firmiorem Cucurbitularum solâ externi Aeris Pressurâ quàm caloris opitulamine adhæsionem manifestandam non exiguum habuit momentum Repetitum igitur Experimentum hocce tantùm modò variavimus, Recipienti ampliùs quàm priùs exhausto, Cucurbitulam cum Vesica & incluso Æneo-orbiculo simul ei appendente subtraximus, tum Cucurbitulam probæ *Stateræ* unco adalligantes, Lancemque largam Vesicæ collo affligentes, Ponderibus gradatim impositis, ita Lancem sarcinavimus, ut Vesicæ è Cucurbitula pulsioni par sit, quod non ante fiebat, quàm totum Pondus ejus detractioni destinatum ad 35. Libras aut plusculùm, 16. singulis Libris assignatis Unciis, pertingeret. Nullique dubitaverimus Pressuram Atmosphæricam grandioris Ponderis elationi hoc Experimento suffecturam, si ante externi Aeris immissionem studiosiùs Recipiens deplessemus; quod datâ operâ omittebatur, ne externis Aeris nimis dispar Pressura, Vesicæ disruptionem procuraret. Quod obiter monitioni huic viam sternit, pro sacomatis ratione Lanci impositi, Vesicam hinc Pondere, illinc Aere, magis magisque distensam, in Cucurbitulæ cavo altiùs intumescentem apparuisse. *Vid. Tabul. VI. Fig. 5.*

EXPERIMENTUM XXXVII.

Subindicans Folles probè licèt obturatis acrophysiis, subducta externi Aeris Pressione sponte sua repassuros.

Achillæum est Peripateticorum argumentum Naturæ à *vacuo* abhorrescente patrocinantium, quod arctè occluso Follis acrophysio, asser sectilis superior ab inferiore repandi ac divelli nequeat. Hujus autem phænomeni causa pendente adhuc & indeterminata de *vacuo* lite. Pondus Pressuraque Aerea assignari potest, tam arctè enim obturato probi firmique Follis orificio, ut sejunctis asseribus ne hilum quidem in Cavum ejus Aeris insinuare possit, disjunctio ea nisi virtute quæ Columnam Atmosphæricam superiorem asserculum pro *basi* habentem, sublevando sit *penè* æquali fieri non potest: *penè* dixerim Folles enim ordinarii non tam arctè constringuntur, quin delitescat aliquid Aeris furtivi, spirâ suâ eorum reclusionem factitans; asser autem is superior ordinariè ad tantam latitudinem porrigitur, ut minus virium in frangendos Folles quàm in tantùm Pondus sublevandum desideraretur. Quod si satis esset violenta Follium compages, satque adhibeatur virium ad grande prædictæ Atmosphæræ Pondus sublevandum, instrumenti latera licèt arctissimè compressi disjungi potuerint.

Huc usque è mero Aerei Ponderis principio argumentati sumus, quod si Spiram etiam ejus in partes vocemus, ad ulteriora vaticinia progredi licet, hujus enim fiducia fretus Ingeniosis quibusdam Viris prædixeram, quòd detracta ambientis Aeris Pressione, non tantùm facilem fore Follis reclusionem, non obstante arctissima Orificii obturatione, sed & sponte sua, nullâ adhibitâ externâ vi repassurum. Partim igitur augurii mei fide liberanda, partim speratissimi Experimenti spe accitus, Exercitium sequens subii.

Follem ergo confici jusseram, ab ordinariis hoc modo differentem, Primò, circulares erant Tabulæ sive asseres, id est sine manubriis, sex pollicibus quoad Diametrum productæ: Secundò defuit etiam Crotalum, sive Valva; Tertiò pollicare tantùm fuit Acrophysium, subinde pro re nata elongandum: 4°. Aluta gaudebat non subcornea rigidave, sed in ampliandam Vasis capacitatem lentescente. Primi tertiique discriminis ratio è capacitate Follis in Recipiens immittendi dependebat, cui etiam rei gratia Orificium, si opus fuerit, in superiore assere fieri potuisset: Secundæ variationis causa, ad instrumenti firmitatem ne fissuras agat fecit quartæ verò institutum fuit, ut Follium *Bases* sicut in Organorum Musicorum

Vid. Tab. VI. Fig 6

corum

corum Follibus arctius compressæ, minùs in plicis rugisque Aeris indulantis complecterentur.

Follis hic hoc modo formatus, ad extensionem plenam superiore basi, fili ope in medietate ejus de industria infixi, subducta repansus, Cylindrum 16. vel 18. pollices altum referebat; qua formæ similitudine inductus, pro Geometrarum licentia, ita circulares ambas Cylindri partes vocitantium, utramque Tabulam Basis nomine insignire mihi sumo.

Etsi autem à perito aliàs Artifice Follis hic compingeretur; hic suppetiit mihi alter, quo tunc hospitabar oppido arti illi assuetus non obstante tamen Aluta oleo conspersa, commissurisque Cæmenti farcturâ oppletis, exigua aliqua nec percepta latebat rimula, per quam, occluso accuratè Orificio, Aeris quidpiam illabebatur, nec tamen tantùm, quin detractis ab invicem Basibus externus Aer corium undequaque ad intra premens instrumentum reddat à Cylindrico diversum, ac si inobturatum fuisset orificium.

Follem ergo hunc ut ut defectu tali laborantem, Experimentorum saltem unius usui inserviturum judicans, post cautam orificii obturationem arctamque Basium compressionem in Recipiens amplum immisimus unde cito didicimus exercitâ antliâ incumbentis Aeris exuctionem, Aer in corii plicis relictâque Cavernulâ inter Bases delitescens superam Basim evidenter extulit, subinde tamen, licet Pondus ejus è crasso scilicet solidoque ligno compingebatur, Aerem inclusum vel per rimulam interceptam fugando, vel per corium ipsum quasi per setaceum trajiciendo ad priorem demissionem illam subinde reduceret. Quod si concitatiùs solitò exerceretur Antlia, interni Aeris expansio esset notabilior, quàm quæ tam exigua fissura efficacitate sua penitùs exueretur, superiorque Follis Basis ad altitudinem visibilem subitò elevaretur, quod intromisso festinanter Aere, externo clariùs constabat; ad illius enim ingressum raptim collidebantur Bases, earum superiore quamplurimum etiam depressâ: adeò ut Follis imperfectio in Experimenti fidem cesserit; nullâ enim deforas vi in reclusionem adhibita, interni etiam Aeris paululò sibi fugam favente, residui tamen spira, exucto etiam ambiente, repandendo Folli satis esset valentula, quo magis illud nobis obfirmato undequaque Folle effectum dedisset.

EXPERIMENTUM XXXVIII.

De Conamine ad Motus & Sensibilitatem Materiæ subtilis , *sive* Ætheris *Cartesiani* , *Follis ope è Vesica materiali in exhausto Recipienti examinandos* , *aggresso*.

NOlo me liti Moderniorum Atomistarum quibusdam & Cartesianis intercedenti immiscere , quorum priores inter Terram Stellasque, nec non & inter ipsas Stellas vastas Vacuitatum voragines, nisi ubi radii perfluant Luminares imaginantur. Posterioribus verò intervalla Stellis, Planetis, in quorum albo quidni & Tellurem censeant, intermedia Materia Aere subtiliore , quam Cœlestem aliqui, alii *Æthera* salutant, adæquatè impleta philosophantibus. Nolo inquam me controversię huic dirimendæ interponere : hoc tamen ausim dicere , datâ tali Cœlesti materiâ , multò maximam noti Universi partem eam constituere necessum esse. Interstellaris enim mundi pars (si eo nomine insignire liceat) tantam Globis , eorumque Atmosphæris (si modo cæteræ Stellæ æque ac Terra eas sortiantur) proportionem gerunt, ut multò plus eas magnitudine , quàm Atmosphæra nostra Nubes exuperet , comparationem ad Mare & Pisces innatantes prosequar.

Accurato igitur scrutinio non indignum judicavi , num nam vasti Ætheris Existentia ac Qualificationes , sensibilibus Experimentis (de speculativis enim ratiociniis satis superque) erui possit ; nec Machinam nostram ingratas curiositati meæ suppetias allaturam, si designatum à me Follem, in ea exercitare potuissem, existimavi.

Erat enim mihi in animo Pondus conveniens superiori ejus Basi alligare , inferiorique Nu nellam satis in Horizontalem & immotam stationem eam gravidantem affigere , eâ scilicet ratione, quòd verticilli ope, sæpius supra memorati, superiore Basi ad plenam altitudinem elata Follis Cavitas, ad plenas suas dimensiones dilataretur. Quo facto ad Recipientis , ac proinde Follis sic reclusi Exhaustionem summâ curâ faciendam, ut utraque Aere exactè evacuarentur pergere destinassem.

Nec ab incœpto destitissem, nisi post superioris Follis Basis demissionem, quæ ab incumbente Pondere citanter depressa, in inferiorem quantocyùs decideret, tantâque & tam properanti Cavitatis minoratione, inhospitantem (si qua sit) priùs materiem pelleret, idque, si hoc modo fieri potuit, per gracilis Tubi foramen, vel juxta Follis imum, vel in superiore Basi affixi; super Tubi autem istius Orificium vel Plumam ad modicam distantiam in (leviore eâ) Molæ Pneumaticæ è Chartis pictis factitiæ alam.

alam,aut leviusculum quidpiam,impellente materia è Tubo irruenti,facilè agitabile collocare instituissem.

Nec improbabilis visa est ratio,quòminùs per eam latens quippiam,nec indagini nostræ infructuosum,in lucem proferatur. Si enim non obstante absentia Aeris,alius Materiei rivulus, Corporum visibilium agitabilis, è compressi Follis Orificio profluere,ex effectibus appareret subinde etiam constaret,Corpus communi Aere subtilius,adhuc à Vacuistis,eorumq;Antagonistis Scolasticis,inanimadversum,in Spatiis ab Aere desertis copiosè reperiendum,dari;nec ab Aeris in Recipientibus nostris,inq; superioribus Tuborum illorum partibus *Torricelliano* Experimento adhibitorū absentia concludere est, nullum aliud Corpus ibi residere, sed *Vacuum Absolutum* (sive ut vocant)*Coacervatum* illic obtinere. Si verò è regione nullâ omninò dari ne Plumæ quidem,agitationem deprehenderetur,speciosum illinc argumentum Vacuistæ expromere possint, vel Follis Cavum absolutè depletum, vel repletionem ejus sensibili Experimento evincere, rem fore perdifficilem;quòd si aliquâ aliâ probationis methodo illius cum Æthere plenitudo demonstrari possit, Ipse qui nullius partis studio ducor,ab Experimento magistro discere possum,rem eam Mechanicis Exercitiis patefaciendam, non temere in me recipiendam; quin & ulteriùs erudiar Materiam eam è Subtilissimis Cedentissimisque fore,quæ nec levia Plumarum Corpora facilè agitet, nec transititiis aliorum Corporum motibus (quod vel Aeri ipsi non est religio) sensibiliter obsistat, quæque per Ligni, Corii aliorumque Corporum compactiorum poros, iter suum sine renitentia ulla facere potest, quod ab Aere ipso in naturali suo solitoque statu, fieri non comperimus.

Ut postremæ huic Clausulæ lumen accersam, additare liceat, quòd in accuratiorem disquisitionem aliis Follibus supersedens, qui mihi in votis erant desideratis, exiguum unum è Vesica me jubente compactum sumpsi, Corpore scilicet quod in prioribus Experimentis tanta compactioris texturæ argumenta ediderat, ut faciliùs disrumpi quàm permeari valeat; neve continuitas sua futuris exolveretur; Basium binarum fundo unam oppositæ parti alteram glutine affiximus, collo foramine de industria facto, se se exerente in superiori Basi,inque collum qualemcunque volvimus Tubum indere licuerit, firmiter illi ad extra alligantibus. Erat etiam inter cogitata Follem alium compactissimum procurasse,cum levicula in inferiore Basi valva, ut superiorem Recipienti cum Folle cantè depletis avidè subducendo, è reliquo sicut valvæ elevatione constaret an Materia Subtilis à superiore Basi ascensu suo pulsa, secundùm modernam Circuli Corporibus moventibus facti doctrinam, sursum nec ne impelleretur.

In animo etiam erat, exiguum Vesico-Follis (detur verbo venia) Tubum infra Aquæ superficiem exquisitè Aere liberatæ demisisse, ut notitiam aliquam adipisci potuissemus, num post Recipiens probe exhaustum

stum, depresso ab incumbenti Pondere Folle, per Tubum quidpiam evolaret Bullularum in Liquore cui Orificium ejus immergebatur producibile.

Ut conjecturas tandem nostras ad Examen redigam, Vesicam ut prius instructam, in Recipiens capitello obductam indidimus; etsi autem è gracilioribus esset, ut pote nonnisi semipintæ pintaque capax, magisque ampla fuit in votis, cùm tamen hæc lentescens fuerit & victa, aliásque instituto nostro accommoda, eam adhibere placuit: ut autem superiorem Follis hujus Basin faciliùs & uniformiùs deprimeremus; rotundum Pergamenæ fragmen, quod pro superiore Basi fuit laminâ stanneâ operuimus perforata in Vesicæ collum aperturâ hâc tamen ponderosâ satis non existente, ad ponderis plumbei super impositionem confugimus. Ut autem prædictam Plumam (scapo tenui flexilique præditam extremitate una patulam, alterâ cæmento ita fixam, ut extremum latius orificio Tubi ad distantiam modicam obversaretur) ne quaquaversus difflaretur impediremus, perpendiculari incisura in pergamenæ fragmine factâ, uni superioris Basis parti affixæ, sicut quod agglutinatam Plumam habuit alteri adjungebatur, motitare curavimus.

Vid Tab. VI. fig. 7.

Hisce provisis exercebatur Antlia, juxtaque successivam ambientis Aeris exuctionem, Aer in Vesica conclusus tam vigorosè se dilatavit, ut & Metallinum Pondus sublevare, partimque etiam ab exiguo Follis Vitreo-Tubo exilire, quod plumæ sufflatione ejusque ad comminutiorem Aeris in Vesica spiram suspensione patuit, valens sit. Interea temporis, fili ope verticillo affixi juxta & superiori Follis Basi subinde Basin hanc demisimus, ut ad illius subsessionem decrescentem in Plumam flatum pro graduali Recipientis exhaustione observando essemus. Quumque satis Aerem evacuatum judicaverimus, Pondus demittentes, nec tamen Follis compressione Plumam motitatam ut priùs, superiori ut ut Basi plus solito depressa, sentire potuimus. Insusitatum tamen visum est, quòd cùm partim Curiositatis, partim aliús Examinis ergo, sursum retrahebatur Pondus, pro superioris Basis ab inferiore subtractione, Vesicæ latera sensibiliter ut ut non plurimum pressa, & insucta videbantur. Repasso hoc modo Folle, superiorem denuo Basin subsidere permittentes, nec tamen flatum ullum sensimus, etsi enim Pluma Orificio vitreo-Tubi obversans motitare aliquantulum videretur, tremula tamen hæc & quasi vibrans motio (dextra sinistraque) superiori Basi ab æquo & uniformi descensu ob filum detentu, non flamini è Vesicæ Cavo profluenti referri potuit: & ut pleniùs nobismet satisfaceremus, Aeris nonnihil in Recipiens immisimus, possibile enim erat gracilem Tubum, incautis nobis, casu aliquo obstrui posse, etsi autem regresso in Recipiens Aere, Bases Follinæ arctiùs comprimerentur, exiguum tamen Aeris in Vesicæ Cavum per Tubum irrepsisse ex exspectato videbatur, admissum enim Aerem rehaurire satagentes, reintumescere cœpit Vesica, & demisso Pondere Plumam

mam quà sufflare, quà sufflatum tenere, sicut antè, Recipienti minùs exhausto factitasset. Quales demum Conjecturas exigui nostri Follis expansio, compressioque pluries factæ absque flabro aliquo, Plumæ motatione dignoscendo, adstantium animis injecerint ab Experimenti hujus præloquio augurari licet; me ipsum ulterioris satisfactionis studio, in prosecutione perseveraturum; Instrumentum casu læsum, de spe probabili disjecit.

EXPERIMENTUM XXXIX.

De Tentamine ulteriori, ad scrutinium in priori Experimento propositum promovendum suscepto.

SYringæ usum in locum Follis surrogatæ, artificiorum quorundam obstetricatu, præsenti instituto inserviturum sat commodè pensitans; in Conamine curiositatem nostram non indiguè exagitaturo, diversam nec uno nomine concinniorem methodum excogitare non alienum duxerim.

Tubum igitur recurvum, crus ejus brevius longiori parallelum, erecto vicarium, præmemoratæ Syringæ aptari jusseram, qui quidem Tubus arctè licèt incochleatus, in arctiorem adhæsionem Cylindro cavo cæmentabatur.; æneoque Tubo minùs quàm par fuit gracilescente, breviculum pertenuemque Vitreo-Tubum brevioris cruris Orificio, diligenter cæmento impactum superindidimus: tunc Embolum Oleo, Aqua, suique ultro citroque motatione, lævitate quâ potuimus summâ agitari curavimus, ne Syringæ firmitatem minuat; posthac fistucæ trudis manubrio pondus affiximus, annuli formam gerens propter rotunditatem suam, è dicto manubrio juxta Cylindri latus extrinsecus pendibile, quodque quà Pondere, quà Figurâ, æquè satis, velociterque Embolum deprimat, cùm subducto eo Pondus demitteretur. Instructa hoc modò Syringa subfulcro Basi latæ ponderosæque, seu statumini alligabatur, ut in verticali situ absque vacillatione ulla, non obstante Numellante Pondere, detineretur. Ad hæc omnia Plumam cepimus duos digitos longam, deplumato tenui utrinque calamo, præter terminum unum, humanum pollicem latum, in Syringæ vitreo-Tubi gracilis foramen obtegendum, Plumulis instructum, relictum; in quam etiam rem extremitas altera infero Syringæ tractui seu Basi ejus ita cæmentabatur, ut extremum ejus Plumatum exiguo Vitri Orificio obversaretur, pari cum Plumæ in priori Experimento situ, distantia tamen tam convenienti, ut subductum paulò (ut in minutiùs demissumque Embolum Pondus in Plumatæ extremitatis (quousque permitteret scapi renitentia) notabilem sufflationem, tam citò ruinis de- *Vid Tab. VII. Fig 1.*

 primeret

primeret: calami tamen spirâ Plumam totam in positionem pristinam illicò restituente.

Hisce omnibus peractis, Trudisque manubrio cum capitello instructi Recipientis verticillo adalligato, Syringa cum sustentaculo, in Recipiens capax immittebatur, (tali enim opus erat quod & eas excipiat, & Fistucali motui spatium præbeat) exercitaque Antlia post Aerem aliquantùm exuctum, verticilli ope Embolum paululùm sublevantis, clavis ejusdem contraversura, Embolum Pondus deprimere permisimus, ut qua ratione sufflaretur Pluma dignoscamus; quâ impetuosè satis impulsâ, ita continuari antliationem jussimus, ut interjectis pausulis, Embolum susque deque ut priùs moventes, subinde observaremus, pro Recipientis plus minusve exhausti ratione, Plumam itidem concorditer, vel rapidiùs, vel minùs vividè elatum iri, donec depleto probè Recipienti, usitatam Emboli subductionem depressionemque frequentiùs licèt quàm priùs iteratis nullam omninò Plumæ elationem causare, percipere possem; nec meis ipsius oculis fidens, perspicaci cujusdam obtutui, circa Pneumatica sæpiùs exerciti, rem commisi, qui motitato ultro citroque à me Embolo, ne minimam quidem Plumæ ascensionem incœpturire vidit. Quinimò minutus ille & vix notabilis Plumæ motus, quandoque non semper in Pluma perspicibilis, non à flatu è Tubò profluenti, sed à quassatione pauxillula, cui subducto depressoque Embolo, Syringa fuit obnoxia, provenisse utrisque nostrum visus est.

Quodque *Phænomenon* nostrum magis suspiciendum reddet, cùm unum idemque fuerit Embolum deprimens pondus, successivæque verticilli motiones, ad æqualitatem facilè redigi potuerint, nulla data est suspicandi ansa, adventitium quidquam successui nostro ullatenus favisse, imò evenisse quidpiam illi inimicitius, probè memini. Ante enim Syringam in Recipiens immissam, dum Ponderis in illius depressionem aptitudinem experiendo essemus, quod licèt convenienter figuratum mole defecisse putabatur, nec tamen alterari à me permissum est, scilicet præaugurante, quod Aere in Syringæ Cavo (descensus ejus velocitati retinens, eò quòd tanta ejus portio facilè citatimque è Spiraculo tam stricto exire non potuit) unà cum Aere Recipientis altero exuto, elatum Embolum faciliùs pressum iri, quod qui Syringæ incubuit, mihi Plumam observanti evidenter se sensisse affirmavit. Adeò ut si exhausto Recipienti, in Syringæ Cavo materies aliqua restitisset, æquæ ad flatum formandum cum Aere aptitudinis, auditari debuit flatus ille, pro intensiore depressi Emboli celeritate.

Post inutilem diu operam in Plumæ elationem impensam, Aeris paululum in Recipiens intromissi, quo cum modice irruente, vix sensibilis aliqua Plumæ mutatio ab Emboli motibus fiebat, liberiùs autem immisso, sursum tendere Pluma occœpit, adeoque Aerem non simul & semel, sed gradatim immittentes, inque immissionum intervallis Embolum súsque

deque

atâque motitantes, observandi ansam arripuimus, pro Recipientis impletione Plumam vividiùs efflatum iri.

Unica autem Experimenti tam momentosi examinatione non contenti, reexhauriri Recipiens curantes, Experimentum eodem cum successu denuo prosecuti fuimus, unicâ majoris confirmationis ergo observatu digna circumstantiâ, hîc loci superadditâ. Post Recipientis exhaustionem, subducto, remissoque aliquoties incassùm Embolo, una tamen vice non adhuc ad majorem celsitatem elato, quàm cui una manus operatio sufficeret; (tum quod manu sola altiùs elevando non fuimus, cùm quia ea elatio agili Plumæ efflationi ab Aere peragendæ par esset) nunc *ex abundanti* tamen instrumenti oblongi adminiculo, verticilloque prehendendo ita idonei, ad intrà duorum vel trium pollicum sublimitatem Embolum evehere, (opinione nostra) totidemque digitorum dictò citiùs deprimere volueramus, hoc tamen freti opitulamine, quòd flabrum (modò idoneam nactum in Syringæ Cavitate materiam) multò adauxisset, nec Plumam sensibiliter efferre, nisi reimmisso paululo in Recipiens Aere potuissemus.

Ad æstimandam Aeris vel exhausti vel immissi ad vividam languidamve Plumæ sufflationem, vel ejusdem demum ad Emboli casum quiescentiam, quantitatem: ablato Recipienti, Libellam indidimus, quâ aliquandiu usi, infortunio postea quodam ante absolutum exercitium læsâ, susceptionis hujus processum silebo, ad Conamen aliud rectà iturus, quod licèt præconceptis difficultatibus prægnans, quæ virium mearum summam nonnihil comminuerunt, spei tamen non prorsus illudens Dominationi Tuæ impertire statuo.

In Æneo-Tubi adhuc adhibiti locum substitutum alium è vitro conflatum, Syringæ adcæmentavimus, figurâ à priore hoc modo diversum, quod brevius vel remotius hujus crus parallelum alteri aliquandiu protractum, ita tandem declinabatur, ut sesquipollicaris ejus pars deorsum vergeret, quo Orificium ejus Aqua in exigua lagena patente contenta immergeretur. Cujus artificii hæc fuit ratio, ut probè evacuato Recipienti, num juxta eum ad quem pridem innui nos collimasse scopum, ad Emboli subductionem depressionemque materiam talem è Tubi orificio pellere potuerimus; quæ in incumbenti Aqua Bullas generaret, (quas Aer insigniter rarefactus, forsan multicenties ultra solitas dimensiones, producere potis est) experiremur. Aquæ verò usum Hydrargyro prætuli, quod ut ut in posteriore hoc minor Bullularum numerus opus nostrum interpelleret, ejus tamen Ponderositas cum Opacitate conjuncta, beneficium illud rescindere videbantur. *Vid. Tab. VII. Fig. 1.*

Experimenti hujus cum priore consensionem non opus est ut memorem, circumstantiis tantùm diffidentibus insistens, ad Aeris nempe è Recipienti exhaustionem, qui in vitreo-Tubo extitit per Aquam bullulatim erupit, Aerisque exiguo per rimulam parvam semel irruente, Aquâque

paululùm è lagena in Tubum fugante, ad Recipientis probam exhaustionem, tam Aqua ea, quam exigua stagnantis portiuncula, immersa Tubi parte contenta, tam variegenas produxerunt Bullulas, ut stupefacta siluit observatio nostra. Misso igitur Recipienti, per sex vel septem horularum spatium, eo quo tum erat exhaustionis gradu, ut daretur Aquæ in Aeris expurgationem venia; tum verò illapsum Aerem exantlari causantes, usque ad probam, libella indice, Recipientis exhaustionem, Syringæ Embolum multoties sursum deorsumque motitari jussimus: etsi autem vel tunc emicans Bullula Observationes nostras minùs serenas; indubiasque nonnunquam redderet, lucidioribus tamen intervallis Emboli operationem licèt sæpiùs repetitam, ne hilum quidem è Tubo pepulisse, quod incumbenti Aqua Bullulas produceret, animadvertentibus nobis occurrit: etsi enim Bullulæ quædam minutiores in superficie Aquæ nonnunquam conspicerentur, materiam tamen earum efflatricem è Tubo prodiisse non sensi, imò certò certiùs nonnullas earum à particulis Aereis eousque in Aqua delitescentibus provenisse, ab emicationis loco & tempore collegi. Hæc tamen in Tubi Orificio Bullularum cessatio non fuit summum satisfactionis nostræ momentum. Tandem enim non ipse modo sed & conscius alter Aquam immersa Tubi parte pergracili existente, stagnantis Aquæ residuum pollicari altitudine superasse, eumque situm in Tubo retinuisse, Embolo ut ut multoties susque dèque agitato, duorum vel trium pollicum altitudine, singulis agitationum vicibus, conjecturâ nostrâ assecutâ, opportunè observavimus: quod evincere videbatur vel Syringæ Cavum prorsus *Vacuum*, vel si *Æthere* repletum corpus illud tam subtilissimum extitisse, ut impulsus à decumbente Embolo ei inditus, pertenuissimi Aquæ in gracili Tubo fileoli, (forsan vix granum pondere æquantis) dislocationi non sufficeret, etiamsi è Bullulis in Aqua quandoque post Recipiens exhaustum se prodentibus constaret, plusculum Aquæ è tenui rarefacti Aeris Bullula dislocatum ac evectum iri potuisse; cujus particulæ (computo meo) ante Antliæ exercitationem quingentesimum acicularis nodi spatium in Aqua non occuparent.

Ecce autem dum in Experimenti prosequendi deliberatione fuerimus, Aeris exiguum per interceptam rimulam percolatum, in exhaustam Tubi partem Aquam pellens, eo temporis operatione nostra supersedit, cujus tædio delassati à præsenti reiteratione manus retraximus.

Erat mihi in animo scrutinium promovisse, Corpora levicula ab exhausti Recipientis supremitate instillando, taliter figurata, ut in descensu suo vel circumgyrari, vel motu simplici: aliter exui possint, renisu aliquo in casura sua obveniente: taliaque Corpora aut Horizontaliter aut alias in Recipienti motitando, quales mutuantur è *medio* suppetias, exinde augurari. Quid quod & Methodos alias aliaque artificia excusissem Experimentum nostrum ulteriùs provectura sed temporis angustiis pressus, tam accuratè largorum Recipientium depletioni, ac tam curiosa exigunt

scru-

ſcrutinia, incumbendo non fui. Quod reliquum in juſtioris otii opportunitatem, nec tamen adhuc adeptam differendum cenſui.

Interea tamen temporis, Experimentis prægreſſis huc uſque elucidavimus, quòd ſi vaſa noſtra diligenter Aere depleta, adhuc Æthera contineant, Æthera eum è corporibus tam ſubtilibus fore, quod in leviculæ Plumæ agitationem impulſu tali non excitatur, quali Aer evidenter eam ſufflare valeat, iſque non tantùm cùm nec communi Aere tenuior, ſed cum inſigniter admodum rarefactus (quod in noſtro Experimento niſi conjectura fallor fiebat) cùm plùs centies ſolitò ſpatium adimpleret.

Accedit etiam quæſtus hic, ab Experimine cum Aqua facto, vid. XXXIV. Experimento prædictorum, de cauſa Suctionis in Syringis factæ lucida confirmatio, recolere enim poteſt Dominatio Tua, me verſus Experimenti (in quo diutiùs recitando fuimus) periodum obſervaſſe, quòd poſt externum Aerea probè exhauſtum Emboli ſubductio ſtagnantem, cui Syringæ Tubus immergebatur Aquam nec pollicem unum, imò ne decimam ejus partem ſublevaret.

EXPERIMENTUM XL.

De Corporis leviculi, in viſibilem motus ſui variationem ab exigua Aeris renitentia, agitati in Exhauſto Recipienti delapſione.

PArtim utrum in ſpatio ab Aere deſerto (quum è Recipientibus noſtris evacuaretur) quidpiam obſiſtendis aliorum Corporum levium motibus magis idoneum relinqueretur, quàm in priori Experimento, ad illorum motus concitandos aptum reperimus, dignoſcatur, partimque in alium ſcopum mox memorandum, ſequentia Examina aggreſſi ſumus.

Recipiens ſumpſimus, minùs quàm vellemus, procerum, è parabilibus tamen longiſſimum, utque in illud non tam demittere quàm injectare Corpus poſſimus, interiori Recipientis Æneo-Operculi ſuperficiei exiguam Forcipem Nicotianam ita infiximus, ut ad motionem verticilli, fili ope ad partem ejus unam penduli, recludi poſſit Forceps, quam Spiræ aliter ſua diduci non ſineret. Facto hoc, proximum fuit ut tale Corpus conquireremus, quod non ſaxi adinſtar aut Plumbei alius Ponderis per Aera decideret, ſed deſcenſu ſuo motionem ſuam ab eo reniſam commonſtraret, quodque in delapſione ſua quaſi Horizontaliter rotaretur, idcircò latas quatuor Plumas, ſingulam pollice uno longam, decuſſatim tranſverſas ad Calamos ſuos cæmentavimus, Appendiculâ inſuper Chartaceâ, octavam pollicis partem latâ, altâque paulò plùs, cæmento per-

perpendiculariter infixo, è qua instrumentum nostrum leviculùm, intacto cæmento, aliàs illi adhæsitaturo, prensare Forceps posset.

Vid Tab. VII. Fig. 4. Instrumentum minutulum Papyraceum hujus fin briæ ejusdem etiam partis ope, ita à Forcipe prehendebatur, ut pro Fabricæ suæ ratione, non potuit magis Horizontaliter collocari. Tum Recipienti Machinæ cæmentato, diligenter exercebatur Antlia, usque dum immissæ Libellæ indiculo, Recipiens accuratè depletum inveniretur. Postremò intentis in annexas Plumas oculis, verticilli ope repansa Forcipe, demittebatur instrumentulum, quod licèt ad eam è qua tunc demissa fuit subsidentiam, nonnisi per descendentes gyrulos in Aere pertigisset, ab ea tamen Plumbei instar Ponderis ne una quidem rotatione, minimaque ejus specie facta descendit, utque exactior fieret observatio, Recipiens detrahi, denuòque reimponi jusseram, post Plumas à Forcipibus prehensas, unde in illud inexhaustum demissæ, ad solitam in descensu gyrationem redierunt, eandem etiam secunda descensionis vice repetentes.

Cùmque ob hanc, Plumis in priore situ positis, cautè exantlato Aere, Experimentum iteravissemus, nec ipse ego, nec adstantium quivis, Circumrotationis alicujus Plumarum in earum descensu conscii fuimus; bis autem majoris satisfactionis ergo, in inexhausto Recipienti demissæ, ad priorem circumversuram delabebantur; tertiò verò in exhausto Recipienti decidentes, eâdem ut priùs methodo lapsabant amota circumgyratrice & renitente Aeris vi.

Observandum verò, Primò., Etsi Vitrum Experimento hoc usurpatum, quod nuper innui, non satis fuit pro votis procerum, illud tamen cùm circa 22. pollices altum sit, ordinariorum Recipientium celsitatem superasse.

Secundo. Cui plus otii commodique arrisisset, ille Instrumentum adaptatiùs expolire potuisset; casu enim à Sagacissimo Mathematico Doctore *VVreno* compellatum, còcumque de hac re verba facientem, Egregius ille Vir Papyraceo Instrumentulo, artificio summo æquaque propensione ab eo confecto me demeruit, cujus descensioni renisus Aereus tam evidenter influxit, ut in Experimento nostro certo certiùs usurus essem, nisi casu deperdito, cùm Ingeniosus Artifex locum suum mutavisset.

Tertiò. Quanquam compendiosè rem gestam retulerim, nos scilicet Corpus in Recipienti summè evacuato demittere posse, illud tamen in praxim deducere non æquæ esset facilitatis, nec sine longis verborum ambagibus circumstantiæ singulæ describi possunt, satius ergo duco, silentii involucro obtegere, quàm multiloquii tędio utrosque nostrum pręgravare.

Quartò. In narrationibus præcitatis, è binis ad quos in præcedenti Conamine collimavimus scopis, uno tantùm defuncti sumus; erat enim in animo, si Recipiens satis procerum procurando fuissem, num Corpo-

ra, Levia alia, alia Ponderosiora, post Recipiens cautè depletum, Aëre delabi permisso, celeriùs ac inexhausto Recipienti non descenderent, subinde experiri.

Etsi autem *Pendulum* parassem, secundarum quaternas vibrans, Vitro tamen brevi existente, Plumarumque descensu tam exiguo temporis spatiolo facto, nulli usui inservire potuit, singulis verò prædictis Experimentis adstantium visum est, quòd Plumæ (absente gyraturo Aere) citiùs ad fundum quàm aliàs descenderint. Quum verò in vitris procerioribus Experimentum iterare concessum erit, pleniorem me Dominationi Tuæ satisfactionem exhibiturum non diffido. Interea verò temporis num Aer Plumarum descensionem alio quopiam nomine quàm mera Gravitatis suæ ratione præpediret, disquirere supersedebo.

ANNOTATIONES.

CUm Dominatione Tua mala fide agerem, nisi Tibi intimavero Experimentum hoc XL minùs ac præcedens illud cum Syringa peractum apodicticum fore; in descendentis enim Plumati Corporis rotationem notabilem aliquam conrranitentiam requiri non inique suspicor, Experimentum Recipienti non ultra medium (æstimatione nostra, eaque non temere facta) depleto reaggredi curaveram, Aeris tamen residuum tenuius rarefiebat, quàm qui descendenti Corpori circulationem aliquam imprimendo esset.

Secundò, Quod seciùs forsan in proceriore Recipienti evenire potuisset, cùm tamen longiorem eâ tempestate procurando non fui, non abs re erit Dominationem Tuam artificiis iis communicare, quibus in præcitati Experimenti aliorumque quorundam usum ultra vitrorum celsissimorum tum parabilium sublimitatem illud produxerim.

Ad Recipiens ergo nostrum elongandum, Tubum Cylindricum ex Aurichalco confectum, quoniam orificium superum, eandem propemodum cum vitri fundo latitudinem adipiscentem, ejus fundo arctè non cæmentaremus, experiri visum est; etsi verò susceptio hæc difficultatum non mediocrium paribus urgeri videbatur: quarum una fuit, quòd in Aurichalco usque quaque inflexo, & aliquibus in locis necessario ferruminando, operosum quidem esset (quod & pro comperto postea habuimus) rimulas quasdam & fissuras prævitare: altera si Tubus Metallinus satis latus conflaretur, tanta & tam Gravis Atmosphæræ Columna illi obniteretur, vel ad intra illum præmeret, vel prorsus disrumperet; binis tamen hisce incommodis obviandis pares nos duximus. In prioris remedium Tubum totum, cæmento eo quo Recipienti Vitreo adalligabatur, curâ summâ circum circa loricavimus. In secundi medelam, Capsulam tenuem variis ferri pestellis inter se compactis constantem adhibere placuit, quæ li-

cèt majorem latitudinem non fortiretur, quàm quæ in Cylindrum Aurichalceum indi poſſit, interea tamen ejus ſuperficiei adeò vicinavit, ut (licèt Atmoſphæræ pondus, quod verebamur, ad intra Aurichalcum premeret)preſſio tamen ea à Machinula ferreaobſtructa,nec in Recipientis nec in Experimenti præjudicium cederet.

Hoc autem nec injucundum *Phænomenon*, Spectatores minùs cautos de improviſo excepiſſet, poſt Recipiens enim perbenè depletum, externumq; Aera readmiſſum è Metallina Recipientis parte, vividi aliquandiu audirentur ſonuli cupitationem ſtridulam ab Aurichalcho emittentes, hoc enim ab Atmoſphæricæ Preſſurę prædominio violenter, lentè tamen intrapreſſum, priſtinæ figuræ recuperandæ, coadjuvante redeuntis Aeris Preſſurâ, operam dabat. Sicut autem Circumſtantiam hanc ſilere nollem, quòd ſecundæ difficultatis remedium magis practicum confirmet, ita aliam hanc Recipientis ampliandi ac elongandi Methodum publicare placuit, eò quòd ſpei probabilis fundamenta jaciat, eam in aliorum Experiminum unum ceſſuram, ac ſpeciatim in Recipientia ad largiora Animalia, forteaa Pueri, Virive Corpora continenda capacitanda. Cujus rei ſtudio, Cylindrum Metallinum artificiorum quorundam additamento utiliorem promoviſſem, ſi artificibus minùs votis meis refractariis, eò quò tum agebam loci uſurus eſſem.

EXPERIMENTUM XLI.

De Sonorum in Exhausto Recipienti propagatione.

Pag. 80. & 81. Obſervationibus in excuſis Experimentis ſumptis, ulteriores etiam de Sonorum Origine & Vehiculo in depleto Aeris Vitro adſociaturo, artificium adhibere placuit, cujus (cùm in aliorum Experiminum, uſum cedat) neceſſaria erit deſcriptio.

Cylindrum igitur è Buxo, ſolidove tali ligno materiatum, longitudinis *Vid. Tab. VIII. Fig. 1.* Recipienti quo adhibendus erat adaptatæ, tornari feceram. E baſi ejus infera (quæ ſeſquipollicem circa in Diametro æquabat) Cylindrus Axiſve tenuior vix quartam prioris craſſitiem, nec pollicis longitudinem aſſecutus proveniebat. Exactè hic tornabatur, ut in exiguo Æris Annulo lævè & innoxiè ſuſque deque moveretur, qui quidem Annulus in Fixi orbis medio (ſic ſolidum ligni fruſtulum adinſtar Lapidis Molaris, figuratum nuncupamus) 4. vel 5. pollices, plùs minùſve pro Recipientis capacitate latus, craſſitudinis autem inter duos mediæ, ab eodem artifice formabatur, largo verò rotundoque canaliculo de induſtria infera orbis parte inciſo, Plumbi tantùm infundi juſſeram, quantùm impletioni ejus ſufficeret, ut immotum orbem in ſitu ſuo detineret; in ſupera verò foramina quædam

quædam requisitis locis perterebranda destinassem, ut mutuis ab invicem distantiis indita Corpora locarentur. Supera verò Cylindri Basis è medietate Axem alium priori latiorem prodeuntem habuit, ut Cavitati in eo factæ inferum præmemorati verticilli extremum immitteretur, cui à tenuis Æneì styli ope, correspondentia duo foramina pertrusi, unum in clavi, in Axis noviter recensiti, scapo (si fas sit eo nomine appellare) alterum facto adalligandum fuit. Præter hæc omnia perforationes variæ insuper Horizontaliter terebratæ hic, illic, in Columna ipsa ad quam pertinebat Axis hic, quamque ad vitandam ambiguitatem, Cylindrum Verticalem nuncupabimus, conficiebant. Generalis hujus Machinæ usus (cujus quoad partes reliquas descriptionem ad Experimenta ipsa relegabo) sic obtinet, vid. ut verticilli extremitate scapo indita, inferoque Verticalis Cylindri Axe Orbi infixo, ad Clavis versuram Corpus ad foraminum unum Cylindro affixum, alteri Corpus convenienti situ supero Orbis tractui alligato, vel propiùs vicinari vel longiùs ab eo dimoveri in illud allidi atterique cogeretur.

Ut ad sonorum tandem examinationem deveniam, Campanulam manu portatilem sumpsimus, subducto tum malleolo, tum manubrio, ita Filo Ferreo prævalido affigi curaveram, ut uno Fili extremo Orbi infixo, alterum de industria deorsum inflexum, Campanulam pressare possit. Foramini alteri in Orbis peripheria facto, spira Chalybea paxilli lignei ope incuneabatur, parti ejus superæ Ferri Chalybisve Filum longitudine vix pollicari, moderatâ autem crassitudine adalligatum habens. Talis fuit hujus spiræ longitudo, ut superam Mallei partem (sic enim Frustum Ferreum vocare lubet) Campanellæ quoad altitudinem adæquaret; ea autem spiræ à Campanula distantia, ut à retractione sua reditura, sonorè malleum in externam Campanellæ superficiem impingat. *Vid fig. quæ ad præced. pag refertur.*

Instructo hoc modo Orbe, inque Recipienti cum Capitello aptato, (ita enim Recipiens Æneo-operculo uno vel altero obductum haud semel vocitavimus) diligenter evacuabatur Aer; tumque verticilli ope Verticalis Cylindrus in gyros agebatur, quâ ratione quotiescunque vel Filorum Ferreorum rigidorum, vel paxillorum exiguorum paria, rectangulariter foraminibus haud procul à Cylindri fundo factis infixa, (subter Campanellam) juxta autem spiram memoratam prætertransierint impetuosè eam in transitu à Campanula retraxerint, quomodo quamprimùm transiisset filum, cessassetque Spiræ appressio cum impetu revolaret, vivido Mallei in Campanulam ictui sufficienti, hoc verò modo, & Experimentum continuare ad libitum, percussionemque meliùs æquare ac regere quàm aliter fieri potuit, valuerimus,

Successus Experiminis fuit, post Recipiens accuratè evacuatum, An Sonus aliquis produceretur nec ne? adstantium quosdam hæsitasse suspensos, mihi autem attentiùs auscultanti Sonulum quendam ægrè quidem ad aures propagabilem, ut plurimum fieri visum esse, licèt [quod insuetum]

argutiam quandam præ se tulit, & quasi è longinquo [quod non submirandum] deveniens videretur: Num frequentior Clavis Cylindricæ versura Recipientis firmitudini quo minùs Aeris paululum illaberetur, præjudicaret, non definiam. Ad investigandum autem præsentis absentisque Aeris Sonis vel canoris vel demissioribus influxum, Aerem in Recipiens non simul & semel sed intervallatim intermittens, Verticali Cylindro usque circumgyrato, Malleum audibiliter Campanulam ferire [cujus ictus vix ac ne vix quidem priùs auribus percipi posset] commodè observare potui: plusculo autem Aeris ingredi permisso, sonore magis aures nostras perculit, pro ingressi Aeris ratione, gradatim ad Recipientis usque impletionem succrescens sonitus; repleto autem eo [ne illud sileamus *Phænomenon*] minùs canorus observabatur Sonus, quàm cùm Recipiens Auri & Campanellæ non interponeretur.

Cùmque in Physico-Mechanicis Experimentis jam in lucem editis de observatione nostra, quoad portatilis automati in Loculis nostris circumgestabilis, in Recipienti Exhausto Sonum Dominationem Tuam certiorem fecerim, hîc insuper superadditabo, Experimentum illud haud ita pridem, addito in Recipienti Horologio cum tinnitu ex citatorio crepitaculo, ita constituto ut ante tinninationem ejus & Recipienti accuratè quà cæmentando quà exhauriendo, nosque ipsos attentè & silenter in observationem componendo, sat temporis haberemus iteratum fuisse: utque accuratissimè fieret hoc de sonis Experimentum ad præveniendas in supero Orificio fatiscentias, Recipiens è vitro continuo conflatum, nec proinde cæmento operculo indigens primâ tantùm flatione Torulo aut Fibula Vitrea, cui appendi posset, Horologio ab argentea sua catenula pendente tremulum tinnientis Campanulæ motum per Catenulam istam Metallinam ad superum Vitri tractum propagaturum iri: ut huic obviaremus incommodo, non è Catena propria Horologium sed tenuiore filo, quoad extremum superius Vitreo-Torulo prædicto adalligato suspendimus.

Peractis his, exuctoque diligenter Aere præstitutum tinniendi tempus, quod aliorum Horologiorum ope demetiebamur, taciti præstolati fumus, sed pro temporis lapsu sonitum nullum inaudientes, de Horologii fide suspicaturis, constans & perceptibilis ejus motatio scrupulum omnem exemisset. Ingeniosum igitur ex adstantibus quempiam, aurem ex adversis fibulæ è qua pendebat Horologium me consulente applicantem, Recipientique propius admoventem, Sonuli quidpiam quasi de longe advenientem percepisse ex relatione ejus tantùm didicimus; etsi qui ad cæteras Recipientis regiones auribus vel purgatis excubuissemus, nullum omninò Horologii tinnitum persentire potuimus, quod & illi ipsi forsan evenisset, nisi opportuniorem sensationi situm fuisset adeptus. Aeris verò nonnihil intromittentes, substrictis auribus tinnitum, satis quidem insolentem, audire cœpturiebamus: reverso ergo in Aeris plusculi

disclu-

disclusionem Epistomio, Sonitum eo demissionis gradu aliquandiu detinuimus, donec majore Aeris portione reintrare permissa audibilior etiam fieret Sonus: liberius autem immisso, inclaruit adhuc durantis Exercitatoris tinnitio, ut ab adstantibus, vel longius à Recipienti dimotis, perciperetur.

Ex prægressis quid de Doctissimi *Mersenni* effatis, in eo *Harmonicorum* suorum libro ubi primam hanc Propositionem cudit, statuendum, sit, facilè dignoscatur; *Sonus* (inquit ille] *à Campanis vel aliis Corporibus non solùm producitur in illo Vacuo*, [*quicquid tandem illud sit*] *quod fit in Tubis Hydrargyro plenis, posteaque depletis; sed etiam idem acumen quod in Aere libero vel clauso penitus observatur & auditur;* In cujus observationis probationem, hæc postea subjungit: *Porro variis Tubis, quorum extremis Lagenæ Vitreæ agglutinabantur, observavi Campanas in illo Vacuo appensas propriisque Malleis percussas, idem penitus acumen retinere, quod in Aere libero habent: atque Soni magnitudinem ei Sono, qui fit in Aere quem Tubus clausus includit nihil cedere.* Etsi enim communis Aeris præsentiam, absentiamque, non minimi momenti in Sonorum vehiculationem fore, interpositumque Vitrum sensibiliter eos diminuere, Experimenta nostra satis evincunt. Tum Industrius tamen Fidelisque Scriptor summa cum humanitate tractandus; illius ergo clientelam eò usque suscipiam, vera fuisse *Mersenni* omnia, quatenus ex sui ipsius Experimentis colligere potuit. Primò enim, non est res adeò facilis, absque peculiaris & probatissimi Cæmenti ope, Aerem è vasculis, è variis fragminulis compactis, qualia ille in Experimentis suis adhibuit, diutiùs prorsus excludere. Porro Campanæ amplitudo cum exhausti Vitri capacitate comparata, Vitri ipsius crassitudo, Campanæ internæ Vitri regioni adalligandæ modus, malleique pulsationis ratio, ob rationes præteritæ Dissertationi interspersas, atque illinc resumendas, nec hîc memoratu necessarias, Experimenti successum plurimùm variare possunt. Quo nomine Experimentum nostrum cum Sonis minùs fortibus & canoris aggressus sum, iisque ita productis, ut includens Vitrum à tinnienti Corpore quassaretur. Propositionem ab eodem *Mersenno* factam, quâ aliorum industriam sollicitat, ad experiendum, Num Tubus utricularis eundem ederet in Vasibus quæ pro Campanis suis adhibuit, ac in aperto Aere Sonum? etsi sibi successuram credere videretur: novi tamen Dominationem Tuam in illius tentamen me neutiquam extimulaturum, quæ in Experimentis, penè immediate præcedentibus, traduntur subinde recolentem, nempe è Follium Cavo Aere depleto, nihil nos extrahere potuisse, quod vel Plumæ suflationi sufficeret: idem etiam de Utricula dicendum, quæ eadem opera includens vitrum exhauriente, simul evacuaretur, nec aliter in tali *Vacuo* fieret Sonus, quod Experimenti scopus supponit.

Si arrisisset occasio, Examina aliquot subiturus essem, Instrumentum

N 2 Musi-

Musicum [putà *Panduram* aut istiusmodi] exactè modulatum, in Recipiens amplum indendo, post vividam, alterius instrumenti chordulæ, ad concentum cum prædicto intensi pulsationem subinde observaturus, an tam uniformiter propagaretur Sonus, non obstante Vitreo-Recipientis interpositione, ut inclusa etiam chordula sensibiliter motitaret: quod ut faciliùs discerneremus, flexum Straminis, aut Plumæ fragminulum, aut leviculum tale quippiam, agitandæ chordulæ erat superimponendum. In animo etiam fuit, vibrissante chordula idem etiam cœptum, post Recipiens studiosè exhaustum, obivisse. Postremò experiri destinassem, an binæ, vel ejusdem vel parium Instrumentorum, in eodem Recipienti collocandorum, unisonæ chordulæ, post Aera (usitatum Sonorum *vehiculum*) exhaustum, tali sympathia (ut vocant) gauderent, ut pulsâ unâ, altera etiam contremisceret. Quæ Experimenta variari possunt, pro Externo Instrumento, aliud in chordulati locum substituendo.

Quoniam verò Contraria juxta se mutuo posita magis (quod aiunt) elucescunt, Experiminibus præcitatis de Sonorum per *Medium* Aera *Tenuius* propagatione, Observationes etiam quasdam de eorum per *Medium Crassius*, scilicet Aquam, vehiculatione subjungere præstitui: sed schedulæ meæ mala fide reconditæ, moram festinanti injecerunt, opusque ergo illud in faliciora auspicia relegandum.

EXPERIMENTUM. XLII.

De Vitreo-guttula in Exhausto Recipienti dissilientia:

NOtum est inter causas miræ Vitreo-guttulæ in innumera fragmina, à tenuis Scapi resciffione, disruptionis, Pressuram Aeream, neceam quidem minùs omnium probabilem adnumerari solere: quasi Aer in porosa, & velut cavata, guttæ convexitate conclusus, ad primam liquefacti Vitri sufflationem insigniter rarefactus; in præternaturali eo Expansionis statu, ab externa Vitri capsula, partem medullosam si ita nuncupem, concludentis, quà duritiem, quà compactionem, detineretur: adeò ut ad solidę hujus thecæ partis juxta Scapum disruptionem, irruens deforas Aer, renisuique pauxillulo in parte Spongiosa, à summè rarefacto & resoluto Aere obluctans, tanto impetu partes suas agat, ut in numerosa guttam fragminula disploderet.

Quod *Hypotheseos* hujus fidem labefactat, in præsentiarum non proferam, præsertim si cum accurata *Phænomenon* de Vitreo-guttulis ratione, Societati Regiæ à magno ejus Ornamento, *Roberto Morao*, Equite Aurato, paucis abhinc diebus exhibita comparetur. Hic autem loci indigitabo tantùm quòd si succederet Vitri Dissilientia, post Exhaustum ab

eo

eo Aerem, Effectum cum externi Aeris irruptioni mala fide tribui: periculum igitur hujus rei facere visum est in Vitreo-gutta, in Exhausto Recipienti disrumpenda. Nec sine difficultate rem ita ordinavimus, ut obtusior Guttæ pars Corpori stabili Recipienti immisso, adhæreretur, Scapus autem curvus, uni fili extremo alligatus erat, extremo fili altero Verticillo adstricto; quâ ratione exantlato diligenter Aere, ad fili contractionem rescindebatur Scapus, Guttaque in millena frustula fuit diffracta.

Experimentum hoc post multos dies eodem cum successu repetebatur, nec eo temporis Libellam adepti, ad mensurandum Aereæ exuctionis gradum, externo Aeri, Aquæ ex Antlia in Recipiens impellendæ veniam permisimus, ex quo comperimus, Vasculum non negligenter fuisse exhaustum.

EXPERIMENTUM XLIII.

De Luminis in exhausto Recipienti productione.

SUpervacaneum erit, ausim dicere, varias susceptiones Dominationi Tuæ in mentem revocare, quibus experiri sategimus, Num Flamma, vel Pruna candens, in nostro Recipienti, ignitionem suam aliquandiu retinerent. Quum autem ex illis Experimentis didicerim, vel impossibile fore, vel saltem perdifficile, duraturum Lumen è Corporum ustulatione, absente Aere produci: Nobilem tamen Luminis naturam pensitans, non præter rem duxi experiri, num aliqua alia ratione, in Exhausto nostro Recipienti, procreari possit? quæ si minùs succedat molitio, quasdam tamen luculæ strictura exinde emicare posse fisus sum. Sicut enim Lucis proprium est, cùm semel producatur, sui detectivum fore, ita nullus dubitavi, quin designato molimine, utilem de ea notionem eliceres indagantibus, num Aeris præsentia illius generationi sit absolutè necessaria. In hujus incœpti prosecutionem, Saccharum solidatum, agiliter cultello rasum, Lumen scintillans emissurum, quasi stricturæ aliquot igneæ inde exilirent, prænoscentes; massam ejus subgrandem, in Recipientis operti Cavo, convenienter & firmiter collocavimus; Verticali verò Cylindro præmemorato, aliquot Spiræ Chalybeæ laminas affigi curantes, nec crassas eas, ut Saccharum in transitu quasi corraderent, & dùrius ei affricarent. Tum Recipienti, tempore Nocturno, Conclavique tenebricoso, diligenter exhausto, verticalis Cylindrus, (cujus Axis inferus sæpe dicto Orbi inserebatur) Verticilli periti & fideli curâ exerciti ope, aliquandiu circulabatur. Quô modò Laminæ è Cylindro verticali profilientes, in transitu suo vigorosè in obvium Saccharum oblisæ; coruscationes

Hujus artificii ratio è figura ad quartum Experimentum pertinente potest elucidari.

nes exiguas ejaculasse, nonnunquam etiam licèt insolentiùs, igneas quasdam *scintillulas* emicuisse, manifestò deprehenderetur.

EXPERIMENTUM XLIV.

De Halonis *cujusdam* Colorumque *in Exhausto Recipienti productione.*

LArgam Cucurbitulam inversam pro Recipiente cepimus, quæ summâ curâ utrinque absterfa, ut pellucida planè fiat, meam aliorumque observationem præpedire nequibat, quin post agitatam Antliam oppositæ Vitri parti, oblucentem, prælargamque Candelam, verso ad Aeris è Recipienti in Cylindrum ingressionem Epistomio, Vitrum Fumis oppletum, *Halonemque* quandam circa Lucernæ Flammam, per eas tralucentem, primò quidem coloris inter Cæruleum Viridemque medii, post exuctiones verò paucas, Rubicundi, Citrinive, utriusque pervividi, conspiceremus. Methodi hujus (si tali nomine gratuler) productionem, hujuscemodi ratione factam, suspicatus sum. Cùm enim Cæmentum recens & molliusculum (quod Experimenti ratio exegit) Terebenthina scateat, candentique ferro paululò admotum, tam in Recipientis affixionem, quàm in rationes cæteras, malaxetur & calescat, non erat à ratione alienum, si post Aerem è Recipienti exhaustum, Aereæ Cæmento particulæ Pressurâ priore liberatæ, se se extricent, & cum laxioribus Terebenthinæ fortean & Ceræ Apiariæ effluviis, displosione quadam se in Recipienti expanderent, suaque inter Oculum & Lucernam interpositione, amœnos istos quos videramus Colores exhiberent. In cujus rei confirmationem, cautè observans, Colorantes Vapores præcisè ad Epistomii versuram, à Cæmento in Vitri fastigium sursum actos, animadverti; continuatâ autem Antlatione, pellucidius fieret Recipiens, Coloresque languidiores; (usque ad novam Recipientis impositionem) cujus rei causa, partim Aereis & Volatilibus particulis, superę Cæmenti partis, eo temporis tractu se magis magisque liquescentibus, partim agitationi, iis à candenti ferro impertitæ, sensimque labascenti referri potest. Nec pleniorem Recipientis exhaustionem addam, Aeris enim diminutio Vaporum sustentationem & circumnatationem difficiliorem reddit.

In pleniorem rei illustrationem, Cæmentum in Crucibulum minutius, satis in liquefactionem ejus calens indidi, quod in Recipiens postmodum immittens, ad Antliationem perrexi; è qua sat liquidò apparuit, recluso in Aeris exclusionem Epistomio, Vapores copiosè è Crucibulo in Recipientis Cavum projectos, exinde post quasi lusitationem aliquam, denuò recidisse. Hisce autem apparitionibus Colorum objectorum, &

vigor

vigor seu vivacitas, quandoque & genus è circumstantiis variis pendere videbatur: quales sunt, Caloris gradus, Recipientis amplitudo, & Figura, Aeris inexantlati quantitas, ipsiusque Cæmenti indoles: postremum hoc idcirco memoro, quia in animo mihi erat, licèt ab affectione præpedito materies hac operatione adhibitas variando, nam & lepida quædam fieret Phænomenon immutatio: suspicionem meam liberare.

Num Albedinis aut Luminis apparitio, quod multis abhinc annis animadversum, in Excusa Physico-Mechanicorum Experimentorum Parte memoravimus, *partim* (licèt non integrè) Cæmentis tunc adhibitis, ab iis quibus nunc utor diversis, atque inobservatæ eorum temperaturæ, quoad calefactionem & mollitudinis gradus, referri non possit, nodus est nonnisi ulteriore scrutinio expediendus. Pag. 113.

EXPERIMENTUM XLV.

De Caloris per Antliationem in Exhausto Recipienti productione.

DOgma illud, quod Solidorum Corporum sibi invicem allisorum, vel durities adfricantium incalescentiam, vehementi intercepti Aeris attritioni adscribet receptius est, atque exosculatius, quàm ut particulari Examine indignum videretur. Ingenuè tamen fateor, Opinionem eam minimum mihi calcar admovisse: Experimentum sequens aggressuro, cùm subdurabilis Caloris vel in Recipienti exhausto, Attritionis ope productionem, non uno tantum nomine fructuosam judicaverim: etsi verò provinciam perdifficilem prævidissem, in difficultates tamen, susceptionem primam implicantes, animum meum obfirmare decrevi, qua methodo successu progressus sum, ex relatione sequenti disci potest.

Orbi stabili, sæpè supradicto; subvalida Spira vel Chalibea vel Ferrea, ad Arcubalistæ formam, sed absque nervulo effigiata, transversim affigebatur; Spiræ autem circa medias, rotundum Æris frustrum, adinstar Speculi concavi ustularii, vel instrumentulorum eorum unius, quibus Vitra Speculatoria in Telescopiorum usum conteruntur excavatum, extrinsecus firmiter alligabatur. Huic Æris fragmini, nec admodum crasso, nec Diametri plusquam bipollicaris, convexum ex eodem Metallo fragmentum, Libellæ instrumenti ad Vitra obterenda adhibiti, penè simile aptabatur, cui etiam & quadrum adjungebatur manubrium, inque illud, tanquam Scapum quadratum, Ligni fragmen (è columnæ Ligneæ eodem modo figuratæ Basi, in verticalis Cylindri locum, in usum præsentem substitutæ prodeuns) inserebatur. Alterius Ligneoli, ab ejusdem Vid. Tabul. IV. Fig. 3.

Columnæ

Columnæ Basi alterâ provenientis, adminiculo, Verticillum Columnæ huic adjungebatur, quæ ejus longitudinis fuit, ut Verticillo eo demissionis gradu violenter detento, quo Æneo operculum, cujus pars fuit, permitteret, convexum Metalli frustum noviter descriptum concavum, illud aliquantulùm deprimat, non obstante valentula subjacentis Spiræ obsistentia.

Ad hæc pulvis Smyrius subtilissimus, convexo concavoque Æris frusto interponebatur, in ampliorem eorum congruentiam, motusque insecuturi facilitationem: affixo insuper superò Verticilli tractui probo Terebello, absque quo Clavis versuram motui sufficienti producendo imparem arbitrabamur; in cujus formationem, post Examen Primum Artificem robustulum, Mechanicisque laboribus assuetum desiderantes, Serarium etiam peritum ac lacertosum conquisivimus.

In promptu jam requisitis omnibus, Mercurialique Libella in Recipiens indita, diligenter Aerem exugi curavimus: tum verò Serarium Terebrum circinare, paulòque illi incumbere jussi, ut Verticilli à præmemorata spira elationem, certissimè impediret.

Opifice hoc, agilitate summa, nec vi absimili, Terebellum circummovente, ipse ad Libellam excubui, an Epistomii Machinæve agitatio Experimento præjudicaret, observaturus, inque cautelam magis abundantem Antliam toto fere tempore (quod tamen non omninò necesse) exercitari curaveram.

Cùm Terebræ Exercitor, operi suo penè anhelus succubuisset, Aerem per Recipientis Operculum, Verticillum sublevantis cupidè immisimus, Recipiensque agiliter dimoventes, Æris frustula ad invicem allisa, sensibiliter tepescentia, prout exspectabatur adinvenimus.

Volentes autem & operam & curam nostram Experimento huic confirmando denuò vel ad melius impendere, Ferrarium jussimus cibo potuque reffectum, secundò Terebræ reincumbere post probam Recipientis, Libellâ indice, exhaustionem, adeò ut ulteriore antlatione Mercurius nihilo plus deprimi videretur. Secunda autem hac vice, Ferrarius agilis munia sua tam probe executus est, ut continuata interim Antlatione, rapide ut priùs Aerem immittentes, Corporaque adfricantia subducentes, utraque superum verò maximè, adeò incalescentia comperi, ut nec manu tangi possent, aliquemque Caloris gradum tardiuscule retinerent.

Eadem die bina Corpora Lignea, Diametri figuræque prædictis Æneis parili, à Tornatore confici curaveram, e Robore solido superum, alterum e Fago, (talis enim discrepantia attritionem eorum facilitare censetur) etsi verò Terebra velociter, ut priùs atque eadem manu circumageretur, me tamen judice, refragantibus adstantium nonnullis, nullam sensibilem calefactionem Lignum conquisierat; attritionem autem non levem factam, tersa Ligni politura satis evicit; quod suspicionem mihi injecit, ut

ut ari-

ut aridum videbatur, fide etiam in eam rem mihi data, Lignum satis tamen exsiccatum non fuisse. Nolens autem singulari Experimini acquiescere, ad ejus repetitionem memet induravi, ex qua Lignum, quoad superam saltem partem, evidenter incalescens observare potui.

EXPERIMENTUM XLVI.

De Calcis Vivæ in Exhausto Recipienti extinctione.

Metæ, ad quas collimaveram, singulæ in sequenti Experimento conficiendo non sunt hic recensitu necessariæ, earum tamen una ex famulitio quo priori Experimento ancillatur conjectari potest, ejusque *Phænomena* utpote in Machina nostra exhibita, Epistolio hoc memorari possunt.

Convenientem Aquæ quantitatem in Vitrum evaporans indentes eoque in Recipienti locato, Aereque exhausto, massam Calcis Vivæ, e Spirituosioris genere Petitii magnitudinem æquantem, per Verticillum in eam immisimus, nec immersione prima aut diutiùs, paulò notabilis aliquis Bullularum numerus emicuisse visus est, intra autem horulæ quadrantem ex conjectura mea (usque durante Antliatione) tanta violentia Calx viva solvi & extingui cœpit, Bullulisque, exuctione singula, tam grandescentibus, ut interior Recipientis (non è minimis) regio calcaqueo quodam humore quasi duplicaretur, cujus etiam Cramatis pars, è Vase de industria frugi suppleto exæstuatim prosfluebat. Nec quicquam aliud misturæ Bullulationi finem imposuit, præter nostram lassitudinem, calore ad latus Recipientis externum penetrante, nec â Recipiente remoto, in Vitro evaporatorio intra horæ quadrantem refrigerescenti.

Advertas etiam Calcem in hanc rem adhibitam, è probatissimis & durioribus saxis confectam, non autem è Creta, quæ hodie sæpiusculè in usu est apud Londinenses, quæque in *Phænomeni* nostri productionem minùs valentula extitisset.

EXPERIMENTUM XLVII.

De Aggressione, in virium inclusi Aeris Elasticarum mensurationem suscepta; nec non ad Conjecturam de earundem differentia, in Vasibus quoad Orificia inæqualiter latis, examinandam.

Etsi præcedentium Experimentorum nonnulla, Spiram Aeris in statu suo solito & naturali, impetum obtinere valentiorem, quàm apud

quamplurimos etiamnum fidem inveniat asserere possint: ab Experimentis tamen illis mensuram aliquam certam & determinatam adipisci diffisus sum; quâ Valentiæ ejus gradus ad totidem Librarum, Unciarum, &c. æstimationem præcisè reducatur. Inter cæteros ergo præmemoratæ Syringæ nostræ usus, non infimus fuit quem designassem hic, nempe, an illius ope propiorem aliquam determinationem (præcisissima enim supra vota fuit) elicere potuimus; quantum Pondus Cylindrus Æneus incompressus illâ inclusus, ac consequenter cum Cavo ejus Diametri sustinendo, vel etiam sublevando esset.

Ad hoc ergo examinandum, Primò. Prospeximus nobis Sustentaculum loculamentum, ut firmiter & erectim constituatur Syringa. Secundò. Procuravimus etiam Pondus Plumbeum, prædicti adinstar Æneo-annulli pridem descripti formatum, ut figuræ ejus beneficio è Loris à Fistucæ manubrii summitate fiat pendulum, singula latera æqualiter premens, nec Instrumenti supremitatem plus æquo gravidans. Tertiò. Curam etiam adhibuimus, ut inter Syringæ fundum quod arctè Cæmento adjungebatur, & partem eam quæ Embolum continebat; conveniens Aeris portio inter linqueretur, quæ & se se expandere, & pondus sublevare possit, cùm Aer alter, incluso illi externus, è Recipienti exhauriretur. Postremò Fistucæ manubrium, è quo Annulare Pondus jam dictum dependebat, & à Recipientis operculi Verticillo adfigebatur, ut Pondus Aerem in Syringa inclusum non comprimeret, sed in solita laxitate, statuque naturali, usque ad Aera reliquum à Recipienti exuctum, illum derelinqueret.

In cautelę tamen nostræ opprobrium, Experimentum actu capessentibus, evenit quòd extimui: etsi enim methodo hac inclusus Aer, Pondus 7. vel 8. librarum sat commodè sustolleret, cùm tamen Fistucatam ingenti Pondere Numellari cœpit, quod Experimenti nostri scopus postulavit, Instrumenti tenacitas adeò periclitaretur, ut particulæ aliquot Aereæ inter Embolum & Syringæ Cavum citiùs iter sibi quærerent, quàm Pondus tam speciatim retuli, eò quòd si Syringa exacta conquiri possit; quod tantùm non citra impossibilitatem pono, hæc spiritualium Aeris virium mensurandi ratio maximè probabilis videtur irrefragabilisque.

Cùm verò de Syringa aptatiore; eò quò agebàm loci conclamatum fuerit: artificium aliud excogitavi, cujus ministerio (non exactam licet completi illius impetus notitiam consequi) propiùs tamen ad ejus confinia appellere, quàm Syringæ ope speravi me posse. Mecum igitur volutans, si conveniens Aeris portio in Vesicula exigua tenui & tersa includeretur, & latera ejus Aeris avolationem prępedire, ejusque lentorem copiam Aeri daturam, in formam Cylindri Vasis, in quod inderetur, tam se se quàm Vesicam reducendi.

Nullum ergo non lapidem movens, Cavorum Cylindrorum paria, à Vi-

re Tornationibus assueto, efformari curaveram, satis quoad latera crassa, ut incarceraturi Aeris Pressioni resisterent, quoad autem Diametros tam diversa, ut uno pollicarem sortiente, alter illam duplicaret, quod ad altitudinem etiam valdè inæqualia, ut unus ampliorem Vesicam quàm alter contineret.

Horum minutiore ad amussim Tornato, Experimento uni studiosè incubui, cujus Circumstantias Dominationi Tuæ impertire non possum, Adversariis meis, in quæ cum Notulis aliis ad hanc Continuationem pertinentibus, referebantur, malo omine deperditis; earum tamen præcipuas recolere possum: videlicet perdifficile fuisse, Vesicam satis exilem tenuemque Cylindrulo illi adaptare, ea enim quam non sine disquisitione summa aliquando comparassemus, in Examina plurima non obfirmabatur: sed paululùm Aeris postmodum Recipienti probè exhausto elabi sineret, cùm ad virium suarum extremas numellaretur: dum verò firma permanserit, specimine uno nos demeruit, à quo didicimus Cylindrum Æreum Diametri non ultra pollicaris, longitudinem autem circa bipollicarem, plus 10. librarum Pondus, (de pondere loquor Haberdupoiz, quod 16. uncias unicuique libræ assignat) evidenter sed paululò tantùm elevare potuisse. Cujus Experimenti methodum, cautionesque circa illud adhibitas, è subsequentis Examinis recitatione (notulis ad illud pertinentibus meliore fide reconditis, Dominatio Tua petere potest.

Cavo Cylindro Ligneo, 4. pollices alto, 2. lato, solido & lato statumini sive Basi, ut meliùs consisteret, instructo, Vesica Agnina vel Ovina firmiter collum alligata indebatur, super quod Stylus Ligneus atramento ad Cylindri marginem ei contiguum signatus, locabatur: stylo hoc Ponderibus onusto, 55. libras pendentibus (quorum superum Verticillo affigebatur, ut erectius staret, & faciliùs primùm sublevaretur) Recipiens exhauriebatur, usque dum signaculum supra Cylindri oram planè emicuit: tum verò etsi filum ad Clavis versuram prorsus remitteretur, signum tamen in stylo notatum mansit, conspicuum; cumque Aeris tantùm in Recipiens immittebatur, quantum Stylo prorsus infra indiculum à Pondere deprimendo sufficeret, reexantlato Aere, absque Verticilli suppetiis, sublevabatur Pondus, totumque in Stylo indiculum circa $\frac{1}{4}$ supra Cylindri marginem sensim efferebatur. *Vid. Tabul. VIII Fig. 2. & 3.*

In 7. Librarum Ponderis locum, unum igitur ad 14. æstimatum (non enim suppetiit satis valida in librationem Bilanx) substituentes, eademque Vesica utentes, Experimentum iteravimus tantummodo curantes, ut Superum Pondus à Verticillo usque ad plenam Vesicæ expansionem sustentaretur. Tunc verò leniter demissum Pondus stylum non adeò depressit, quin indiculum in eo notatum conspicere potuerimus, quod ægrè quidem non fiebat etsi Styli pars indiculo signata, manifestè plus alterâ deprimeretur.

In particularia quædam circa hoc Experimentum dilucidanda sequentes notulas adnectemus.

Primò. Paxillum, sive stylus, ita Cylindri Cavo adaptandum est, ut nullo cum labore in eo susque deque motitetur, absque laterali aliqua allisione, ne Ponderis elevandi resistentiam gratis incrementet. Paxillum etiam convenienti longitudine, putà ad minimum sesquipollicari fieri debet, ut compressione sua Vesicæ in formam Cylindricam reductioni aptius redderetur, nec tamen ab incumbenti Pondere profundiùs intrudi possit: & ut firmius illius incumberet Pondus, lata validaque ora ad supremitatem ejus confiebat, ut quaquaversum in Cavi Cylindri oram recumbere possit.

Secundò. Ante Instrumentum in Recipiens immissum, Vesica quæ justæ Diametri, nec plenè distensa, Texturæque concinnæ & lentescentis esse debet, Cylindro indebatur, & gradualibus quibusdam nec immodicis compressionibus, Cylindricæ includentis vasis figuræ quantum pote potuit fiat conformis. Tum verò imposito subductoque Pondere, signum erat arcus instar Horizontaliter locati atramento adnotatum, ubi marginalis Cavi Cylindri ora penè paxillum tangeret. Hoc non innecessum ducebatur, ut errorem anticipemus, non enim judicare est, totum Pondus à Vesica nostra elevabile idem esse in nostro Experimento desideratum; quandoquidem in Vesica Aere ab incumbenti Pondere plùs quam priùs compresso; proinde facultas ea quæ magno Ponderi sublevando pollet, non solidum jacit illationis fundamentum, communem nostrum Aerem, in statu suo ut vocant naturali, vim tantam exerere potis esse; illud enim tantùm Pondus, ab incompresso Aere elatum aut sustentatum considerari debet, quod Stylo ad indiculum subvecto, aut elevetur aut sustineatur: ante enim illud tempus Spira Aerea è novo adventitia compressionis statu, ad naturalem & solitam laxitatem tantùm illam reduxit.

Tertiò. Cùm à finita operatione, Vesicam Vasi subduxissemus, figuram satis Cylindricam consecuta esset, etsi non ultra duos pollices, quoad Diametrum progredi possit, adeò exigua tamen fuit, ut longitudo Diametrum semipollicariter tantùm supergrederetur.

Quartò. Inæqualium Diametrorum in utrisque Cylindris hæc fuit ratio, nempe, ad conjecturam trutinandam, quantùm hac methodo fieri potuit. Num differentium Aeris Cylindrorum vis spiralis ad solida Pondera sublevanda, *ad primam eorum Ponderum elationem* duplicatam proportionem Cylindrorum suorum Diametris gererent, (Diametris istis planæ superficiei Aeris in quas immediatè premat Aer proportionatis) inæqualitate ea quæ inter diversas Aeris portiones, quarum Pressuræ sint invicem comparandæ minus in rationem adhibita. *Ad primam* dixeram *Ponderum elationem* quod subinde inculcandum, immediatè enim pòst, Aerearum portionum quantitas in rationes duci possit, nam sicut

ſicut in Tractatu alio perhibui, inæqualibus duabus Aeris portiunculis Expanſione ſua in bina ſpatia æqualia reductis, minorem illius portionem plùs multùm altera rarefieri neceſſum eſt: unde ſequeretur (ut ad præſens argumentum rem diducam) etſi ambabus ¼ aut ⅓ pollicis parte elatis, pauxilluli Aeris Elatera multò magis quàm Quantitatis magis notabilis imminutum, Ponderis ſui *continua* Elationi non ſufficere, licet prædicta proportio [niſi intercedente animadverſione hac] requirere videretur.

Conjecturæ igitur noſtræ ſenſu noſtro explicatæ, Experimentorum ſucceſſus convenire videtur, hanc enim nobis illationem indulget, Aerem in Veſica, quoad Diametrum non ultra bipollicarem, Preſſurâ ſuâ 42. librarum ponderi æquilibrare poſſe, quod Pondus illud [ut obſervavimus modò] cui Aeri Cylindri pollicaris Diametri Spira elevando par fuerit, quadruplo excedit. Etſi enim ſecundùm quod de duplicata proportione priùs tradidimus, 42. librarum Pondus plus aliquantulum videatur, quàm in bipollicaris Diametri Cylindro, in elationem requireretur, cùm pollicaris ille vix ultra 10. libras ſuſtulerit, hoc tamen ab Hypotheſi non diſſentit, ſi in conſiderationem veniat Veſicæ materiem, minoris Cylindri Cavum plùs proportionatim quàm amplioris illud coarctare.

Quintò. Etſi [pro Inſtrumentorum parabilium adminiculo] incluſi Aeris Preſſuram ita menſuravimus, Dominationem Tuam tamen clam eſſe nollem, quæ de Columnæ Atmoſphæricæ Diametri pollicaris pondere præobſervavi perpendentem, me ſcilicet nullum dubitare, quin ſi Cylindrum aut commodum aliud Inſtrumentum exactè firmatum, foret procurabile, Aerei Cylindri Spiram majorem multò quàm in præcedentibus Experimentis apparere poſſit; In conſideratione enim mea ſubduco, ne Veſicæ ipſius renitui inſiſtam, materiem membranoſam Cylindros quaſi duplicantem, Cava aliquantulum reſtricturam, ac proindè in luſorum Cylindrorum Aereorum Diametris, non nihil etſi parulùm, forſan caſtigaturam.

Sextò. Prænotatis omnibus Animadverſionem hanc accumulabo, difficilius fore in noſtris & hujuſm. Experimentis Aerei Elateris vim præcisè determinare, propterea quod Aere jam incarcerato, cum Preſſura Atmoſphærica incumbente concluſo, probabile admodum ſit, Preſſurâ eâ multoties, ut ſupra oſtendimus, variante incluſi Aeris Elatera, alterari etiam identidem poſſe, & niſi mea me fallat memoria, cùm ſub incude eſſent Experimenta noviter memorata, levem fuiſſe Atmoſphæram à Baroſcopo noſtro didicimus.

Ex prædictis inferri poteſt; veriſimile fore Aerei Cylindri Diametri pollicaris Spiram pluſquam 10. librarum pondera ſuſtinere, quidni & elevare poſſe; prædictum verò Pondus actu ſuſtuliſſe Experimenta præcitata evicerunt, nec Aeris tamen viribus in majoris Ponderis elationem præjudicati quidpiam adferentia.

EXPERIMENTUM XLVIII.

De Methodo facili, quâ exigua inclusi Aeris portiuncula 50. vel 60. librarum aut majoris ponderis, subvectionis, in Exhausto Recipienti, potens fiat.

VOlens fui præcedentia Examina ulteriùs prosequi, ut quousque Conjectura sive Hypothesis recens memorata obtineret dignoscerem, sed Recipientium procerorum satisque talium Ponderum, quæ Experimenti ratio desiderabat, capacium inopia, conatus meos retardavit. In mentem tamen recolens, Experimenta nulla in Machina nostra peracta Spectatorum animis magis adblandiisse, & Aereæ Spiræ fidem gratiori lenocinio conciliasse, quàm quibus solida Corpora actu ab ea elata (arbitris oculis) conspicerentur. Recordans insuper Vas Æneum [in alius Experimenti usum, cui minus aptabatur à me conquisitum] in penu meo reconditum, non præter rem duxi, expromptum illud inde in Experimento facili usurpare, idque in Advenatum evictionem, qui Acris Elaterem calculis suis nimis castigarunt.

Vid. Tab. VIII. Fig. 4. Vas ergo Æneum, Cylindri adinstar formatum, accepimus, cujus unum Orificium Laminæ plano firmiter affixo exactè occludebatur, patente altero; Vasis hujus altitudo 4. pollices, Diameter etiam ad eandem mensuram, dempto unius pollicis quadrante, pertingebat. Cavato huic Cylindro Paxillum sive Sylum Ligneum adaptavimus, unius adinstar eorum priori Experimento descriptorum, hac tamen cum diversitate, ut & brevius aliquanto fuerit, Labioque patulo instructum, ut stabilem incubituro Ponderi Basim subministraret. Tunc lentam moderatèque capacem Vesicam, collum arctè constrictam ad plenam expansionem distentam Paxilli ope in Cylindrum compressimus, ut figuræ illius se accommodaret. Deinde verò quantulum Paxilli supra Vasis orificium emineret indicula atramentaria subnotantes, Ponderaque Paxillo imponentes [quod ne profundiùs in Vasis Cavitatem deprimeretur, à Labio fuit prohibitum] utrisque in Recipiens immissis, subinde non secus ac expectabatur, comperimus, si singulari tantùm Pondere Paxillum sarcinassemus [quod in laboris compendium, æque ac Fracturam Vitri prævitandam frequentiùs factitavimus] communi licèt semicentusse eo [qui 56. libris constat] ab inclusi Aeris Elatere evidenter sublevaretur. Quod ne supra fidem videatur, sequenti narrationi ex Adversariis meis crutæ auscultato

Vid. Tab. VIII. Fig. 3.

Vid. Tab. VIII. Fig. 5.

Pondus à Vesica in Cylindro 4. pollices lato subvectum, 75. libras pendebat

pendebat, eousque tamen elatum, donec Paxillum Ligneum *indiculum* illud [quod ejusdem Paxilli altitudini ab Aere ante compressionem ejus sustenti commonstrandæ adnotabatur] prorsus denudasset, *oculisque* exposuisset quod ad 5. exuctionem fiebat: ad 7 enim illud *indiculum* $\frac{1}{4}$ aut potius, $\frac{1}{3}$ supra Cylindri oram eminebat. In Syphone seu Libella ubi Mercurius in aperto Aere circa $\frac{1}{4}$ supra Vitreo indiculum superum stagnare solebat, ad demissionem $\frac{1}{5}$ infra indiculum secundum deprimebatur. Post immissum Aerem diu fuit ex quo Pondus manifestè subsidere cœpit; subtractâ verò Vesicâ substitutâ in ejus locum Cylindralem vel manicâ vel quopiam tali Pondus Paxillo reimposito, ad 24. Exuctionem, Mercurium ad infimum Siphonis indiculum depressum vidimus; nec ante 34. Exuctionem vel 35. adeò deplebatur Recipiens, ut Mercurii tum plus quam $\frac{1}{4}$ infra indiculum infimum agentis, subsidentiam agere possit.

Quis non credat Spectatorum mentes novitate rei perculsas, tam exiguæ Aeris portiunculæ Elatera, ejusque non tantùm in Vesica imcompressi, sed nec impletioni illius sufficientis, utpote quæ lenta admodum fuerit, minimoque tactui cedens, tam decumana Pondera illi obluctantia, tanta cum facilitate, sustollentem suspicientium. Nondum tamen ad Triarios ventum est, extremas ergo Hypotheseos nostræ vires in Recipientibus procerrimis periclitaturi, Pondera Plumbea, instar caseorum plana, & pro Recipientis capacitate lata, ut figuræ hujus beneficio coacervatim superstrui, difficiliusque disjungi, atque ab invicem delabi possent, fundi & conflari procuravimus: his ergo singulatim congestis, Sibique superimpositis, eò quòd supera Recipientis regio gracilescens alterum castigatioris latitudinis additavimus: tumque Recipienti [Siphone indice] penitus exhausto, in quantum indiculi circinnique adminiculo mensurare potuimus paxillum comperimus eò usque evectum; ut & altiùs etiam elatum iri crederimus, si inclusus Aer conatui tanto mancipatus, per rimulam aliquam ad Vesicæ collum factam, fugæ suæ iter quærere, quàm tanti Ponderis elationem aggredi, quod æstimatione nostra ad 100. libras 16. unciis singulas constantes, non pertingebat: faciliorem autem provinciam non invenissem ad Experimentum ob requisitorum defectum iterandum & promovendum, etsi præmemorata Hypothesis conjecturam mihi non improbabilem injecerit, Pondus multò majus hac ratione elevabile, si Vesicam satis firmam Recipiensque sat procerum adhibuissemus.

Satis Dominationi Tuæ innotescit, quòd si Vesica amplior in Vase Æneo, Orificio satis patulo, includeretur, Pondus ingentius interni Aeris Elaterio subvehi posset. Non tamen præter rem erit hoc commonefacere, quod & alicubi suum usum habeat; Quod Recipientium accuratè deplendorum fabrica nec prælarga esse debet, nec præcipuè quoad

Orifi-

Orificium nimis lata, aliter enim tantæ Atmosphæræ Pressioni objicientur, cui vix obsistendo fuerint; Recipientia enim novi satis proportionatim quoad magnitudines crassa', imò ad sperationum periodos penè perdurantia, ea tamen crisi diligenter evacuata, ob Orificia nimis patula fissuras rimulasque ad fundum admittentia.

EXPERIMENTUM XLIX.

De Gravitatis inter Aerem & Aquam Proportione.

videlicet XXXVI. IN excusorum Experimentorum uno, jam dudum Dominationi Tuæ innuerim, quòd ipse, Bullæ sigillatæ in exhausto Recipienti libratæ, adminiculo, comparandarum Aeris, Aquæque Gravitatum satagens è fortuita Vitri fractura quominus Experimentum ad felicem exitum perducerem præpeditus fuerim. Visum tamen est denuò experiri, etsi autem semel atque iterum incœpturiens. [largo meo Recipienti pro munere donato, nec adhuc probo uno Lancium tenerarum in tam curioso Tentamine desideratorum capaci, in illius locum surrogato] designatam pro votis progressionem non feci, difficultas tamen ea quæ in Instrumentis Experimentis requisitis comparandis obvenit, binis notulis subsequentibus inter Adversaria mea relatis ansam dedit.

29. Aprilis 1662. Bullulam in Recipienti librantes, post exhaustum Aeris plurimum Grani dimidium plus pendentem, quàm Recipienti pleno adinvenimus: Sigillatam hanc Bullulam postea subtractam, denuò Bilanci applicantes 68. Grana, cum unius dimidio pendentem comperimus, tum tenue ejus apiculum subtus aquam resecantes, calorem in sigillationem ejus adhibitum, inclusum in ea Aerem adeò rarefecisse sensimus, ut 125. Aquæ Grana admisisset, Bulla enim cum admissa Aqua 193. $\frac{1}{2}$ Grana pondere suo æquavit, tum Aquâ eam complentes, 379. Aquæ Grana in totum continebat; 807. $\frac{1}{2}$ enim Grana ponderabat, Unde liquet, Aquæ & Aeris Pondus minus quàm 1228. ad 1. fore.

28 Maii 1662. In Recipienti Bullam cujus pars Hyalina 60. Grana pendebat ponderavimus, Aer adimplens in vacuo $\frac{11}{16}$ Grani partem reddidit. Aqua complens 740. $\frac{1}{4}$ Grana dedit: adeò ut hoc Experimento judice proportionatum Aquæ ad Aeris pondus, ceu 1. ad 853. $\frac{11}{17}$ constabit.

Experimenta hisce Notulis memorata pauciora quidem fuerant, quàm è quibus plenam satisfactionem exspectarem: cùm tamen novam Methodum sibi vendicent, eamque forsan excogitata adhuc ulla Aeris ponderandi ratione aliâ accommodatiorem, ab extremis contrariis

trariis reprimere nos possint, quæ miror equidem Ricciolum cum Galilæo Mathematicos insignes non devitasse, quorum posterior, Aquam non ultra circiter 400. Aeris ponderositatem excedere arbitratur; prior autem conjectura à veritate remotiore 10000. ponderosiorem hariolatur.

Cùm verò inter res exoptatissimas juxta maximèque momentosas sit, Ponderis inter Aerem & Aquam proportionem pervestigare, ejus studio exardescens, ad Experimentum unum & alterum, aliâ tamen ratione factum, memet accinxi. Etsi enim Experimentum nostrum prima fronte cum Doctissimi Schotti illo, in Mechanicis Hydraulico-Pneumaticis ejus haud ita pridem publicato, coincidere videatur; hoc tamen inter illa intercedere discrimen Dominatio Tua facilè persentiscet. Cùm enim Industrius ille Author satis Experimento suo consuluisse arbitraretur, si à diminuto Vitri Pondere post exuctum ab eo Aerem priùs introclusum, eum Gravitatis non expertem fore commonstraret: Experimentum nostrum non eadem tantùm munia exequitur, [superadditâ insuper circumstantiæ mantissâ, veritatem substractam ulteriùs confirmaturâ] sed & Proportionatam inter Aerem & Aquam Gravitatem exhibere conatur. Experimenta ipsa in Adversaria relata sic se habent.

Recipiens parvulum machinali operatione Aere depletum, in eoque statu æquilibratum, verso Epistomii Verticillo, readmissoque Aere 36. Grana plùs quàm priùs ponderabat, utque operatio nostra minùs suspecta haberetur, Recipiens demò Machinæ applicuimus, unde Aere exantlato, in alteram prioris Trutinæ lancem imponebatur Vitrum, atque ita æqui ponderatum. Tum readmisso externo Aere, [qui stridulo u[t] priùs sono irruebat] 36. aut plus, Grana ad Lancem in æquilibrium reducendam desiderata sunt.

Vitreo Recipiens minutius Epistomio instructum cepimus, cui post Aeris exhaustionem, ejusque æquilibrationem externum Aera readmittentes; Vasis Pondus, admissione eâ, Grana 36. adauctum sentiebamus. Facto hoc Recipiens exactè priùs æquiponderatum, è Lance substraximus; vice autem altera Machinæ applicantes, post exuctum denuò Aerem Epistomiique Verticilli in Externi Aeris exclusionem versuram curam adhibuimus, ne qua cæmenti pars quæ Machinæ agglutinabatur, illi adhærescat, eadem etiam cura ante penultimam ejus Machinæ applicationem adhibita; denuò tum reponderantes, vel 35. vel 36. [potius verò prius] Grana, plus Pondere pendere quàm cum in eadem Trutina prææquilibrassemus, adinventum est. Perfecto etiam hoc Epistomium Limpidæ Pelvi immergentes, Aquam intromisimus, ut quotula Aquæ portio in exhausti Aeris locum succederet, comperire possimus. Cùm sisteretur Aquæ impulsio, denuò Epistomii Verticillo, ne elabe-

P retur,

retur, reverso, in eadem Bilance ponderantes, [post Epistomium, ne quid Aquæ externæ ejus superficiei adhærescat, abstersum] Aquam comperimus, nec æstimato Vase, Uncias 47. Drachmas 3. Grana 6. pondere appendisse, quod per 35. divisum (illud enim Aeris Pondus æquæ, cum succedente hac Aqua, magnitudinis computavi) Quotiens erat, exiguitate deducta, Grana 650. in propositionem Ponderis, inter æquas Aeris & Aquæ quantitates, tempore illo quo hoc Experimentum fiebat dimensas, quam circumstantiam ideò addo, quia Atmosphæra, Baroscopo quo tunc Mercurius ad 29. pollices cum $\frac{1}{4}$ stagnabat, admodum gravis visa est: quod me minùs suspensum tenuit proportionem hanc inter Aeris & Aquæ ponderositatem non adeò magnam ac alias observassem extitisse, animadvertentem. Nec tamen suspicionem meam celabo eò quòd insolens hoc Experimentum agiliter exequi nequiret, Aeris pauxillulum per Epistomium irrupisse præter illum numerosis Bullulis in admissa Aqua se prodeuntem, qui etsi in minutissimis particulis delitescens, ab oculis nostris se priùs abscondidisset; particulæ tamen hæ in sui expansionem opportunitati inservientes, ab Aqua se se extricarunt, numeroque congrege, pluris ingressui nonnihil obluctaretur. Qua etiam difficultate, proportiones inter Aquam & Aera in Eolipila calefacta mensurantes, premitur & laborat. Furtiva verò Aeris illapsio, ante immissam Aquam inter suspiciones tantùm nostras numerari potest.

Mirum forsan Dominationi Tuæ videri potest me talia consuere Experimenta quæ nullo conspirant, qualia forsan expectasses, eventorum commercio. Hæc autem ipsa discrepantia in eorum propinationem me pellexit. Examina enim hæc summa fide, nec minore curâ perfecta probabilitatem quandam eliciunt, quòd sicut Anglicani nostri Aeris ad Aquam proportio ceu (1) ad numerum quendam 600. & 1100. inter medium absque errore ullo æstimare possit, ita proportionem eam ubicunque figeretur accuratam fixamque fore, non esse expectandum: etsi Viri aliquot Docti pro concesso etiamnum habuerint, quod inter duo hæc Corpora proportionem semel saltem investigare sufficeret, ipse tamen non tantùm determinatam Aeris quantitatem, putà Pintam, seu Sextarium, inæqualem Ponderositatem in diversis Regionibus, quidni & in ejusdem Regionis locis distantibus, sortiri facilis credo; sed quod in Experimento excusorum XVII. observatum à me est, posteaque de ingentibus Atmosphærici Ponderis inæqualitatibus sæpiusculè animadversum, suis me momentis inducant, quod Experimentis duobus iisdem Instrumentis, uno & eodem loco, ac eadem cura exactis, Aeris tamen Pondera multò diversa reperiri fidem habeam: quod mirationem Tuam sistere potest me in edito Experimento XXXVI. Atmosphæræ Gravitatem præ oculis habenti, facto, Aerem quoad Aquam minùs

minùs quàm in poſterioribus hiſce Tentaminibus ponderoſam adinveniſſe. De hac autem re ſpero (annuente Deo) ulteriores diſquiſitiones, iiſdem in Vaſibus exacturum, cum Baroſcopi indicio, Atmoſphæræ Gravitatem permagnam perexiguamque diverſis temporibus comperero. Utinamque etiam ſimilibus Experiminibus, in Regionibus aliis, Curioſorum animi ſe ſe dederint. Nec mihi excidit non è Schola tantùm Philoſophos, ſed & Moderniorum quamplures Aerem in Aere, nec minùs Aquam in Aqua Gravitare refragantes : ſed de recepto hoc Dogmate alibi [a] pronunciatus, horarum quæ labuntur reſiduas diſſenſui meo diſculpando non impendam, cùm enim ſolidis argumentis ſuffultum, ab Experimentis recens memoratis, Dominatio Tua diſcere poteſt, ne inſuper addam, cùm improbata à me opinio ſuper argumentis primariò & generaliter fundata ſit, quæ Aquæ in Aqua Gravitationem ſubvalidare ſatagunt, probationes eas minùs cogentes fore, me [b] alibi oſtendiſſe; ubi etiam [c] Practicam Aquæ in Aqua ponderandæ Bilance ordinaria methodum expoſuerim.

a *In Paradoxis Hydroſtaticis.*
b *In Paradoxis illis Appendice.*
c *Omiſſa fuit Methodus hæc in Anglica Appendicis nuviter memoratæ Editione, non autem in verſione Latina.*

EXPERIMENTUM L.

De Marmorum duorum (nec abſque pondere ab invicem divellendorum) à Preſſura Aereæ ſubductione, disjunctione.

IN noſtris de Aere Experimentis pridem in Lucem emiſſis, * Dominationem Tuam (ni male memini) de conamine quodam certiorem fecerim ; quo Marmorum ſibi invicem cohærentium parium ſubtracto ab illis Aere diſjunctioni incubuiſſem : etiamſi verò cohæſionem illam Præſſuræ Aereæ relatam iri tunc exiſtimaverim, eò tamen temporis neceſſariis omnibus in tam difficilis Experimenti ſuſceptio-

* *Vide Phænomeni hujus cauſam in Authoris de Fuiditate & Firmitate Hiſtoria diſcuſſam.*

ceptionem, minùs instructus, in opportunitatem commodiorem inchoatum opus distuli, cùm ut cœptum illic opus prosequerer, tum ut circumstantias aliquas minùs practicas adderem: nec ingrata erit, uti spero, successus propinatio, utpote quæ non dicis causa obtruderetur, sed rebus gestis nos seriò erudiret; unde inferre possimus hoc de Marmoribus cohærentibus Experimentum (quo non tantum Plenistæ Aristotelici nuperè triumpharunt, sed quod etiam Recentioribus) nonnullis Hypotheseos nostræ Hyperaspistis crucem fixit, non modò cum doctrina nostra probè congruere, sed & etiam superfirmitativum fore; non obstante quod à Scriptore pendoclo nuperrimè proderetur, (è casu prima fronte Experimento nostro affini suppositio) * Cujus in. Hypothesim nostràm objectioni (urbanè quidem, sed fidenter factæ) efflagitante se opportuno loco responsionem subjiciemus.

Plana duo & rotunda Marmora diametro singulum pollicari, cum dodrante pollicis cepimus, quibus Olei paululum in Aeris exclusionem interponentes, eorum infero ab affixo unco unius libræ Pondus, ad cohæsionem superandam, quam Olei tenacitas ac imperfecta Aeris è Recipienti exhaustio dare posset appendimus: tum in Recipientis Cavo ab Baculum transversum Horizontaliter locatum ea suspendentes, impletam ac mox exercitandam Machinam tam validè agitavimus, ut minùs ab operatione quassabilem concluserint Exercitatores.

Tum Aerem exhaurire cœpturientes, Marmora tam diu adhæsitantia conspeximus, ut eorum separationem penè desponderemus: ad decimam sextam autem exuctionem, adque Epistomii versuram, (quæ Aeri è Recipienti in Antliam iter præbuit) cessante propè Machinæ concussione, suâpte sejungerentur Marmora, pressione Aeris pridem agglutinante viduata. Notabilior autem fuit eventus, non ob id modò quod Horizonti parallela suspendèbantur, sed quod tam firmiter sibi adhæsitaverint cùm primò iu Recipiens immitterentur; ut divulsionem eorum attentantes, operationi Antliacæ in Aeris exuctionem insudandum præsagivimus, priusquam ab invicem distraherentur. Quam quidem conjecturam minùs miretur Dominatio Tua si 80. pluriumque librarum pondus Marmori infero affixum, cum superiore socio firmæ cohæsionis vi simul subducibile insuper affirmavero.

Probè verò observandum Experimentum hoc non hac tantùm vice successisse: quandoque enim cùm ante tam firmam ad invicem compres-

* *Doctor H. M. in capite secundo, libri secundi, Edit. nova (in folio) sua adversus Atheismum Antidoti.*

compressionem immitteretur, aut exuctione octava aut citiùs fiebat Disjunctio; nobisque etiam observationem adblandimus, quod cùm semissem tantum inferiori Marmori suspendissemus, majori Recipientis exhaustione in eorum separationem opus esset, quàm cum libra integra appenderetur.

Huc usque Instrumentis quæ ad manus erant progressis, in peritum Artificem incidens, talem Æris laminam (loco altero desideratam) in superis Recipientium ad summum patentium Orificiis operculandis inservituram, qualem in præcedaneis Experimentis memoravi, formari direxeram. Cujus artificii commento, Experimentum nostrum ulteriùs proveximus, ut sequenti ratione constare potest.

Marmorum infero paucarum Unciarum pondus, præcisum enim numerum non recordor, affiximus; Recipientique operculato cum inclusis Marmoribus Antliç, ut priùs cæmentato, fili ope quoad unum extremum Verticilli hujus fundo, alterum verò Marmori supero alligatum, quod etiam uncum ad Æneo operculum pertinentem transiit, hujus inquam fili ope, Clavisque circumversura, superius Marmor cum appenso Pondere, unà cum inferiore etiam arctè cohærente subveximus; qua ratione Marmorum adhæsitationis securi, Aerem ea agglutinantem evacuare cœpimus, quo parumper exucto, propediem Marmora dissilie-runt; rem autem ita ordinavimus ut inferius paulo tantùm subterlabi permissum Machinam quà inclinando, quà agitando, in pristinam superincumbentiam, cohærentiamque restituere potuissemus; tumque rapidè Aerem immittentes, ut Spira sua arctiùs ea comprimeret, tantum Artis nostræ fructum percepimus, ut ad prædictæ Clavis Cylindricæ versuram, Marmor superum non socium tantùm suum, cum annexo Pondere sublevaret, sed & operosiori Aeris exhaustioni ad Marmora disjungenda, secunda hac vice, incumbere cogeremur; quàm in priori operatione requirebatur. Vid Tab. IV. Fig 4.

Utque Objectiones Scrupulosq; anteverterem, quos à præjudicatis suggerendos prævidissem: Examen ulterius persecutus sum; disjuncta scilicet Marmora Recipienti exhausto ante immissum Aerem recoalescere ut priùs adcuravimus, exiguo autem Aeris, summèque expanso, quod in Recipiente permanserat, Spiram compressioni eorum minùs valentulam sortito, ad Clavis versuram superam facilè, absque adhærescente altero elevare potuimus: quapropter Marmora iterum readjungentes, externumque Aerem reintrare permittentes, tam arctè ea constricta & quasi agglutinata comperimus, ut nec ipse ego pro virili innixus, nec succedaneus alter magis lacertosè adlaborans, distrahere ac diglutinare potis fuimus.

Cede jam veniam, Mi Domine, plura Experimenta iis quibus jam te excepi apponere, ſtatuenti, ſi à Propoſito reſiliens, in numeri hujus Quinquagenarii diaſtemate reſpirarem. Quod eò magis faciendum eſt, quoniam Quartana quædam intemperies diu neglecta; radices agere incœpturiens, adeò me inquietat, ut properanti calamo moras injecturam extimeſcerem. Quæ tempeſtivas relaxationis meæ, unà cum importuna Dominationis Tuæ interpellatione, læſaque patientia conjuncta, in tempeſtatem utriſque noſtrum commodiorem, addititias Diatribas remittere neceſſitabunt

DOMINE CHARISSIME

Oxonii Martii 24. 1667.

Dominationis Tuæ Servum Humillimum, Patruumque ſtudioſiſſimum

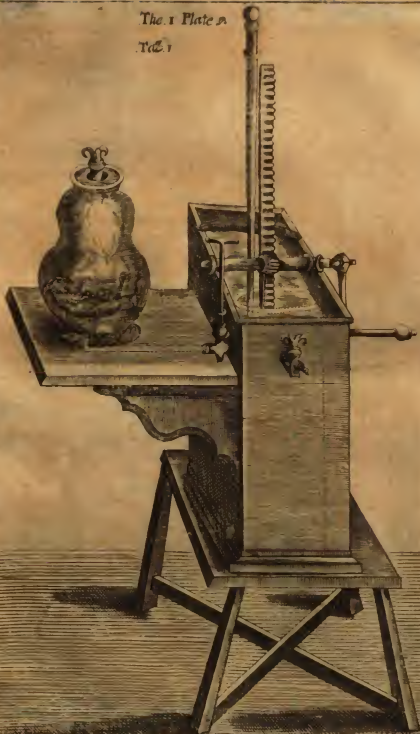
ROBERTUM BOYLE.

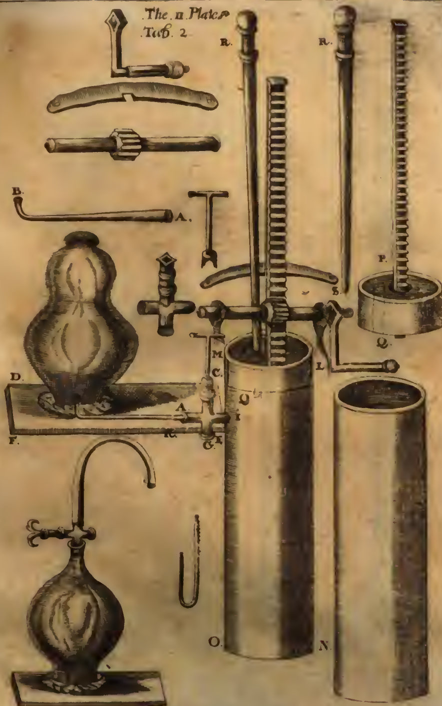
SYLLABUS

RERUM PRÆCIPUARUM QUÆ IN Unoquoque novorum hujus Voluminis EXPERIMENTORUM continentur.

Experi-

FINIS.


The. 1 Plate.
Tab. 1


The . II Plate
Tab. 2
R.
R.
B.
A.
P.
S.
M
C.
L
Q
D.
A
Q.
F.
O.
N.




The III. Plate
Tab. 3
Fig III.
Fig I.
Fig. II.
Fig. IV.

The. IV. Plate
Tab. 4



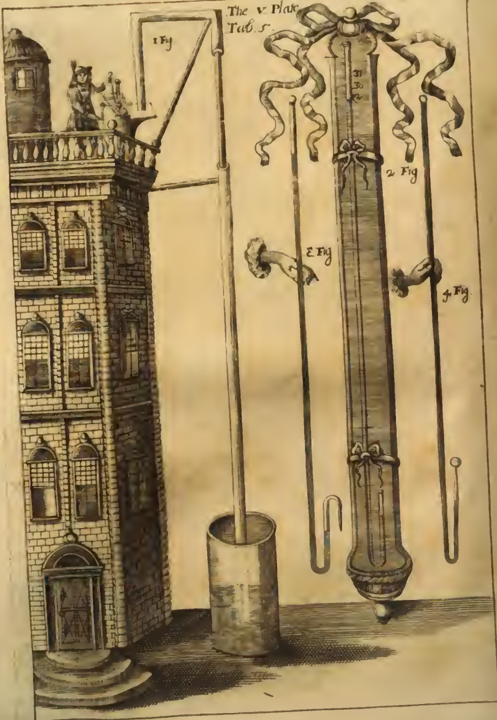












The v Plate
Tab. 5.
1 Fig
2 Fig
3 Fig
4 Fig
31
30



The. vi Plate .
Tab. 6
Fig 5.
Fig 3
Fig 7
Fig 6
Fig 8.



Tab VII

